

N° d'ordre 140

T H E S E

présentée

à la FACULTE des SCIENCES de l'UNIVERSITE de LYON

pour obtenir

le diplôme de Docteur du 3e cycle de Géologie (Quaternaire)

par

Nicolas MULLER

Ingénieur E.N.S.G.

Licencié-ès-Sciences

ETUDE GEOLOGIQUE
DE LA REGION COMPRISE ENTRE
OULLINS ET GIVORS (Rhône)

Thèse soutenue le 28 avril 1965
devant la Commission d'examen

MM. L. DAVID Président,
P. GEVIN Examineurs,
G. DEMARCO

Doyens honoraires

MM. LONGCHAMBON, MOUSSA, GAUTHIER H.

Professeurs honoraires

MM. LOCQUIN, de LARAMBERGUE, SOLLAUD, MENTZER, MOUSSA, JAFFARD, EYRAUD, DEJARDIN, VIRET.

Doyen

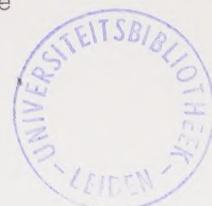
M. BRACONNIER

Assesseurs

MM. MESNARD, BOIDIN

Professeurs

MM. LONGCHAMBON	Minéralogie
PRETTRE	Chimie industrielle
COURTY	Chimie-Physique
KUHNER	Botanique
MALECOT	Mécanique rationnelle et appliquée
PARIS	Chimie minérale
AUMERAS	Chimie générale II
COLONGE	Chimie organique
JANIN	Physique générale
FLANDRIN	Géologie appliquée
BERNARD	Physique industrielle
DUFAY	Astronomie
NIGON	Zoologie expérimentale
GAUTHIER H.	Géologie générale
WAUTIER	Zoologie
CHOPIN	Chimie biologique
CUEILLERON	Chimie
BRACONNIER	Calcul différentiel et intégral
EYRAUD C.	Chimie-Physique appliquée
SARAZIN	Physique nucléaire
BOIDIN	Microbiologie et Mycologie
PERES	Physiologie
MESNARD	Electronique
GRANDMONTAGNE	Physique
BOUTILLIER	Minéralogie
LAFOURCRIERE	Physique nucléaire théorique





Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553409_0039

Mle CALAIS
M. GUSAKOW
Mle THOMAS

Mathématiques C. S. U.
Physique
Chimie Minérale

Maître de Conférences adjoint

M. PIERRON

Chimie

Conseiller Administratif

M. BURNET

Secrétaire Principal Honoraire

M. ROUX

ETUDE GEOLOGIQUE

DE LA REGION COMPRISE ENTRE

LYON ET GIVORS (Rhône)

---ooOoo---

A V A N T - P R O P O S

Je voudrais remercier ici tous ceux qui m'ont apporté leur aide dans la réalisation de cette étude.

M. DAVID, Professeur à la Faculté des Sciences, qui m'a ouvert son laboratoire et accompagné sur le terrain.

L'Organe Technique Régional des Ponts et Chaussées de Lyon, en la personne de M. l'Ingénieur en Chef RAMEL, et ses Services du Laboratoire Régional, pour les facilités qu'ils m'ont accordées.

Je dois également beaucoup aux personnes du Département des Sciences de la Terre qui m'ont initié à l'étude des formations quaternaires.

S O M M A I R E

INTRODUCTION.

1ère partie : Les formations anciennes du substratum.

1. Les roches éruptives et métamorphiques.
2. Le Miocène.
3. Le Pliocène.

2ème partie : Le phénomène glaciaire.

1. Les alluvions préglaciaires.
2. Les dépôts morainiques.
3. Les cônes de transition.
4. Les nappes de raccordement.
5. Les anciens cours du Rhône.
6. Le loess.

3ème partie : Les formations périglaciaires et postglaciaires.

1. Les formations locales, anciennes ou récentes.
2. Les terrasses alluviales.
3. Les alluvions modernes.

CONCLUSIONS.

DOCUMENTS CONSULTES.

ANNEXE.

HORS-TEXTE : Carte géologique à 1/20 000.

TABLE DES PLANCHES

1. Principales localités citées.
2. Cité d'Aiy.
3. Région de Sacuny.
4. Alluvions préglaciaires (courbes granulométriques).
5. Carrière Gainon : vue en plan.
6. Carrière Gainon : coupe transversale.
7. Carrière des Charmes : vue en plan.
8. Carrière des Charmes : vue du front de "taille" en AB et CD.
9. Schéma de la mise en place des formations au Nord de Grigny.
10. Carte des dépôts loessiques et des blocs erratiques.
11. Plan de situation des gravières (Garon inférieur).
12. Alluvions de la "vallée du Garon" (courbes granulométriques).
13. Alluvions de la "vallée périphérique" (courbes granulométriques).
14. Evolution du cours du Rhône.
15. Processus d'extraction des coquilles du loess.
16. Principaux fossiles du loess entre Lyon et Givors.
17. Gisements de loess (courbes granulométriques et caractéristiques géotechniques).
18. Ancienne tuilerie du Félin.
19. Principe adopté pour la cartographie des terrasses alluviales.
20. Alluvions de la terrasse de 20 à 40 m (courbes granulométriques).

I N T R O D U C T I O N

1 - CIRCONSTANCES ET ASPECT GENERAL DE CETTE ETUDE.

A mon arrivée à Lyon, en 1962, j'avais demandé à M. DAVID l'autorisation de suivre les cours du 3ème cycle de Géologie du Quaternaire, compte-tenu de mes fonctions au Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées.

Par la suite, et en rapport avec les études géologiques préliminaires des tracés d'autoroutes, un terrain de thèse me fut attribué au Sud de Lyon.

Situé, du Nord au Sud, entre Oullins et Givors, et d'Est en Ouest entre le Rhône et le Garon, ce terrain présentait un réel avantage, celui d'être à proximité de Lyon.

Cette facilité d'accès mise à part, je dois avouer que la perspective d'effectuer une étude dans une région examinée et controversée par des générations de géologues, de glaciologues et de quaternaristes, ne fut pas sans m'impressionner.

2 - CADRE GEOLOGIQUE ET GEOGRAPHIQUE.

Bordé à l'Est par le Rhône et à l'Ouest par la vallée du Garon prolongée par celle du Merdanson de Chaponost, notre terrain d'étude se limite naturellement à Givors au Sud et à la vallée de l'Izeron au Nord. Cette zone forme géographiquement un ensemble allongé du Nord au Sud.

Du point de vue géologique, notre étude se situe d'une part à la limite d'extension maximale des glaciations alpines, d'autre part au contact du Bas-Dauphiné et des premiers contreforts du Massif Central.

3 - METHODES DE TRAVAIL.

Il m'est très rapidement apparu nécessaire d'étendre l'étude vers l'Ouest jusqu'aux terrains granitiques et métamorphiques du Massif Central, qui constituent une limite géologique plus naturelle.

Cette extension me permettait d'inclure les terrains alluvionnaires des deux rives du Garon et d'étudier le problème de "l'ancien cours du Rhône par le seuil de Sacuny".

Les techniques utilisées sont en général décrites dans les chapitres les concernant. Pour la clarté de l'ensemble, j'ai regroupé en annexe le mode opératoire des essais classiques dans les travaux publics, ainsi que l'explication d'un certain nombre de termes "courants" et le détail des coupes de sondages.

4 - RESULTATS OBTENUS.

Outre certaines précisions sur les affleurements déjà connus ou découverts de roches granitiques et métamorphiques, j'ai pu cartographier deux affleurements de Miocène, du type sables de Saint-Fons, que j'ai reconnus au Nord-Est d'Irigny.

Pour ce qui est des formations de couverture, des précisions importantes ont été apportées, notamment sur le loess qui ne figurait qu'au Sud-Ouest de Brignais sur la carte géologique de Lyon à 1/80 000 (2ème édition).

Plusieurs faits militent en faveur de l'existence de deux phases glaciaires (Riss I et Riss II) identifiées à Solaize, sur la rive gauche du Rhône, en face de Vernaison :

- la présence, près de la cité d'Aiy, de formations glaciaires à des cotes très différentes,
- un sondage effectué près de Millery a recoupé un loess fossilifère sous 1,30 m de dépôts morainiques, avant de rencontrer le socle granitique à 2,40 m de profondeur.
- le front de taille sud de la carrière des Charmes, située à l'Est de Grigny, montre que les "alluvions grises" préglaciaires ont été érodées sur plus de 4 mètres de hauteur. Cette érosion a été suivie d'un remblaiement par des matériaux fluvio-glaciaires.
- un niveau argilo-sableux, humide, a été repéré dans les alluvions préglaciaires des carrières Gainon et des Charmes.

L'étude des dépôts alluvionnaires entre Givors et Beaunant, ainsi qu'entre Brignais et La Mouche, apporte des éléments nouveaux quant à l'interprétation des lits successifs du Rhône.

PRINCIPALES LOCALITES CITEES



PREMIERE PARTIE

LES FORMATIONS ANCIENNES

DU SUBSTRATUM

Cette partie regroupe les terrains primaires (granite et gneiss), les sables miocènes et les dépôts argileux pliocènes. Ces trois formations, antérieures à l'avancée glaciaire, présentent chacune un intérêt particulier.

Les terrains primaires sont l'ossature de toute la région étudiée : à l'Ouest, ils forment les hauteurs arasées du "Plateau lyonnais"; à l'Est, ils constituent le substratum masqué par les alluvions et les dépôts glaciaires.

Les sables miocènes que nous avons cartographiés n'avaient pas encore été signalés. Ils représentent de faibles surfaces au Nord d'Irigny.

Les formations pliocènes, peu étendues également, peuvent être comparées aux cailloutis de Chambaran que j'ai eu l'occasion d'étudier à l'Est de Saint-Vallier (Drôme).

1. LES ROCHES ERUPTIVES ET METAMORPHIQUES.

11. LE GRANITE.

111. Extension.

Le granite forme le plateau de Montagny, disparaît sous les alluvions du Garon et réapparaît à Millery. Seul un pointement, Les Mouilles, domine la vallée du Garon d'une vingtaine de mètres.

Au-delà de Millery, le granite est recouvert par les dépôts morainiques. Il se retrouve au Nord de Vernaison et depuis Irigny jusqu'à Pierre-Bénite. Il apparaît également entre Saint-Genis-Laval et Oullins. De plus, un affleurement isolé est visible au carrefour des chemins départementaux n° 127 et n° 117 (*), entre Irigny et Brignais.

112. Description d'ensemble.

Le granite de Montagny ne se présente pas comme un granite intrusif franc. Il passe

(*) Par la suite, nous utiliserons les abréviations suivantes :

C.D. = chemin départemental,

R.N. = route nationale.

aux gneiss à deux micas, au Sud, par filons concordants (cf. carte hors-texte : filon de Basse-Valois, au Sud de Millery, sur le C.D. 117).

Au Nord, le passage précis aux gneiss leptyniques n'a pu être observé. En effet, la zone de contact, au Sud-Ouest des Sept Chemins, est recouverte par des limons anciens autrefois exploités par des tuileries.

Le faciès le plus courant est un granite à grain moyen, assez riche en biotite dans la région de Montagny. Leucocrate dans l'ensemble, sa couleur varie sensiblement; elle passe d'un bleu (Montagny) à une teinte légèrement rosée dans la région de Saint-Genis-Laval.

113. Etude en lame mince.

L'examen microscopique montre que le granite est essentiellement composé de :

- quartz,
- microcline,
- plagioclases assez altérés,
- biotite.

La structure est grenue. Il faut noter la présence fréquente de myrmékite dans les feldspaths.

114. Les enclaves.

La carte géologique hors-texte mentionne deux "filons micacés". En fait, il s'agit de deux enclaves orientées, de plusieurs mètres de puissance, dont l'abondance en biotite est remarquable.

12. LE GNEISS A DEUX MICAS.

121. Extension.

Succédant, vers le Sud, au granite de Montagny, le gneiss à deux micas borde les rives du Mornantet jusqu'au lieu-dit Baconnet.

Plus au Sud, il domine la vallée du Garon à la Tour de Varisan, où il est recouvert par la nappe à quartzites du Pliocène.

Sur la rive gauche du Garon, le gneiss à deux micas réapparaît au Sud de Millery, avant d'être recouvert par les dépôts glaciaires. Il constitue alors le substratum sur lequel sont venus se déposer successivement les alluvions grises préglaciaires et les dépôts morainiques rissiens.

Ce substratum affleure le long du C.D. n° 15 entre Grigny et Vernaison et dans deux petites vallées transversales au Nord de la Tour de Millery.

122. Description d'ensemble.

Le gneiss à deux micas doit représenter la continuité septentrionale de la série métamorphique de la région du Pilat. Le passage du gneiss au granite se fait insensiblement par l'apparition plus nombreuse de filons de granite à l'intérieur même du gneiss.

A l'affleurement, le gneiss apparaît parfois massif, mais le plus souvent schisteux. Sa teinte est en général lie-de-vin.

123. Etude en lame mince.

Les minéraux de constitution sont les suivants :

- quartz,
- biotite et muscovite abondantes,
- plagioclases altérés et assez rares.

La texture de la roche est orientée.

L'examen de plusieurs lames minces révèle une variation très importante de la quantité de muscovite.

13. LE GNEISS LEPTYNIQUE A GRENATS.

131. Extension.

Au Nord de Vourles et des Sept Chemins, le granite de Montagny a complètement disparu. Il est relayé par une formation gneissique qui s'étend jusqu'à Beaunant, à la limite septentrionale de notre secteur.

Ce gneiss leptynique forme le plateau qui domine Brignais à l'Ouest. On le retrouve à l'Est, près de Vourles (Croix-Notre-Dame et Château de la Roche).

Entre Brignais et Beaunant, le gneiss leptynique, entaillé par un ancien cours d'eau, forme les hauteurs qui dominent la vallée. Il est également visible derrière la gare de Chapost, à la carrière située en face de l'Etablissement Camping Gaz, et au lieu-dit Sacuny, où il a été rencontré par les terrassements lors de la construction de la ferme principale. Ces deux derniers affleurements forment des buttes sur lesquelles on retrouve des lambeaux de Pliocène (argile à galets de quartzite).

A l'Est, le gneiss disparaît sous les dépôts morainiques.

132. Description_d'ensemble.

Dans la région qui nous intéresse, le gneiss est envahi par le faciès leptynique. Bien qu'exploitée comme pierre à bâtir, cette roche se présente très altérée en surface. Le quartz abondant constitue des veinules très apparentes.

En masse, le gneiss leptynique apparaît assez massif en carrière, mais le plus souvent schisteux à l'affleurement.

133. Etude en lame mince.

Les minéraux de constitution sont les suivants :

- quartz très abondant,
- plagioclases et microcline assez rares,
- biotite,

Le grenat, minéral caractéristique, est très largement représenté. (*)

La structure générale de la roche est orientée, avec localement une texture cataclastique.

14. ETUDE COMPARATIVE DES QUALITES GEOTECHNIQUES DES TROIS ROCHES ETUDIEES.

Du point de vue génétique, il n'y a que deux catégories de roches : le granite et les gneiss encaissants.

141. Le granite.

Le granite est de loin le meilleur matériau. Il est utilisé comme pierre à bâtir, pour les bordures de trottoirs, ainsi que pour la confection des perrés en bordure du Rhône. Le coefficient DEVAL-sec (1) est de 15 pour un coefficient DEVAL-humide de 10.

La vitesse de propagation des ondes sismiques (2), mesurée à l'aide de l'appareillage HUNTING FS2, est de 4000 m/seconde.

Il faut préciser que ce granite est altéré, sur plusieurs mètres, en surface. Cette al-

(*) D'où le nom que j'ai donné à la roche, après avoir consulté M. CHENEVOY.

(1) Annexe 24.

(2) Annexe 25.

tération n'est pas très "frappante". Au niveau du terrain naturel, le granite est massif; seul l'examen des minéraux constitutifs fait apparaître une altération importante des feldspaths.

Une étude de carrière effectuée, à la demande du Service des Ponts et Chaussées de l'Isère, sur la commune de Chassagny, nous a montré que le granite n'avait pas les mêmes qualités géotechniques sur toute la hauteur du front de taille.

En effet, le granite sain exploité à la base était d'une teinte bleutée, alors que la partie sommitale était plutôt gris-beige. Le granite gris-beige, soumis aux essais DEVAL s'est révélé de moins bonne qualité : le coefficient DEVAL-sec était de 12 pour un coefficient DEVAL-humide de 4.

Parallèlement à ces essais purement mécaniques, nous avons effectué des mesures par sismique-réfraction sur les granites de Montagny et d'Oullins. Les résultats obtenus ont été les suivants :

Station de mesure	Roche de surface	Roche en profondeur
MONTAGNY	1350 m/s	4000 m/s
OULLINS	900 m/s	4000 m/s

Il semble donc que les essais routiers classiques (essais DEVAL), complétés par des techniques plus récentes (lames minces et sismique-réfraction) permettent de déceler les hétérogénéités d'une roche qui peut apparaître compacte et homogène.

142. Les gneiss.

Les gneiss constituent un matériau de qualités médiocres. Les essais sismiques effectués sur différents affleurements montrent que le gneiss à deux micas semble moins altéré que le gneiss leptynique.

Autrefois exploités en carrières, ils servaient de pierre à bâtir. Toutes ces exploitations sont actuellement abandonnées.

L'abattage fournit un matériau en plaquettes, difficilement utilisable à des fins routières. Ces gneiss, préalablement concassés, pourraient être éventuellement utilisés pour les corps de remblai.

2. LE MIOCENE.

Représenté par le faciès type des "sables de Saint-Fons", le Miocène affleure à la Cité d'Aiy, entre les C.D. n° 15 et 93. A l'affleurement, le Miocène se présente sous forme d'un sable jaune-verdâtre alternativement meuble ou consolidé en bancs gréseux (= molasse) d'une dizaine de centimètres d'épaisseur.

L'un de ces affleurements est visible dans le flanc ouest de la carrière qui se trouve au pied de la montée reliant les C.D. n° 15 et 93, en face de l'arsenal. L'autre pointement se trouve sur ce même chemin, dans le talus nord, et vers la cote 220 N.G.F.

Outre ces deux affleurements en place, le Miocène a été atteint dans les fondations du lotissement situé à l'ouest du C.D. n° 93, vers la cote 220 à 225 N.G.F. Le Miocène rencontré lors des travaux de terrassement a servi à construire les murs en pierre sèche qui entourent les maisons individuelles.

La coupe de la planche n° 2 interprète les observations effectuées sur le terrain. On peut l'expliquer de la façon suivante :

Le socle granitique primaire a été recouvert par la mer miocène, venue du Sud-Est, qui a déposé les sables de Saint-Fons. A la fin du Miocène, durant le Tortonien, la mer se retire; les sables émergés de Saint-Fons sont alors largement érodés. Les dépôts subsistent dans les dépressions et à flanc de coteau sous forme de lambeaux.

Les dépôts du Pliocène inférieur n'ont pas été conservés entre Lyon et Givors (on ne connaît ni la limite méridionale de l'ancien lac bressan, ni la limite septentrionale de la ria méditerranéenne qui a dû remonter le Rhône jusqu'à Loire). De plus, je n'ai pas trouvé de trace du Pliocène supérieur près d'Irigny.

La coupe montre que les "alluvions grises" reposent directement sur la molasse miocène. Cette superposition, par contact direct, est visible dans la carrière située entre les C.D. n° 15 et n° 93. Le niveau supérieur de ces alluvions, à l'Ouest du C.D. n° 93, n'a pas été vu en place, mais ses éléments se retrouvent dans la colluvion.

Le Glaciaire recouvre classiquement les "alluvions grises" dans la carrière précitée. Il est visible dans les anciens travaux de découverte, ainsi que sur le plateau de Combemore, en contre-haut de la Cité d'Aiy. Cette disposition des affleurements révèle l'existence de formations glaciaires à des cotes bien différentes. L'examen détaillé sur le terrain ne nous a pas permis de les différencier du point de vue lithologique.

En effet, si les dépôts de la carrière sont bien visibles, puisqu'entaillés par l'ancienne exploitation, ceux du plateau de Combemore correspondent à une vaste surface faiblement ondulée où les dépressions alternent avec de petites buttes arrondies. Pour classique que soit cette morphologie glaciaire, elle ne permet malheureusement pas l'observation directe des formations

A ces dépôts glaciaires se superposent des formations plus récentes : loess et colluvions. Le gisement de loess est typique : un talus de couleur jaune-ocre, couronné par un niveau brun-rouge de lehm, borde le chemin d'accès à une villa en construction.

Le lavage des sédiments a fourni : 1 Vallonia costata, 1 Clausilia parvula, quelques Lombricidae, auxquels il faut ajouter quelques espèces holocènes (2 Pomatias elegans et 3 Abida variabilis).

Notons la présence de quelques cailloux anguleux au sein de la formation loessique.

La colluvion, située au droit d'un ancien cantonnement actuellement démonté, est constituée de matériaux très hétérogènes : des argiles glaciaires contenant des blocs, un horizon à galets, des sables fins fluviaux, ainsi que des dépôts limoneux dans lesquels j'ai trouvé, par lavage, 2 Vallonia costata.

3. LE PLIOCENE.

Par souci de simplification, nous avons appelé "Pliocène" un certain nombre de formations possédant des caractères communs. La liste, la répartition géographique et la description sommaire de ces terrains sont données par le tableau n° 1.

31. CARACTERES DESCRIPTIFS, SELON LES AUTEURS.

"Partout, le Pliocène supérieur est constitué par des accumulations caillouteuses qu'on rencontre exceptionnellement jusqu'à une altitude relative de + 215 m, mais généralement comprise entre + 140 et + 110 m, et dans lesquelles on s'est évertué à voir des niveaux différents qui ne sont probablement que des surfaces d'abrasion. Au voisinage du Rhône, et plus à l'Est, le matériel dominant est fourni par les quartzites et autres roches alpines. Les roches calcaires ou feldspathiques sont presque toujours altérées; elles ont donné une matrice plus ou moins argileuse ou sableuse, ferrétisée d'une teinte jaune". (3)

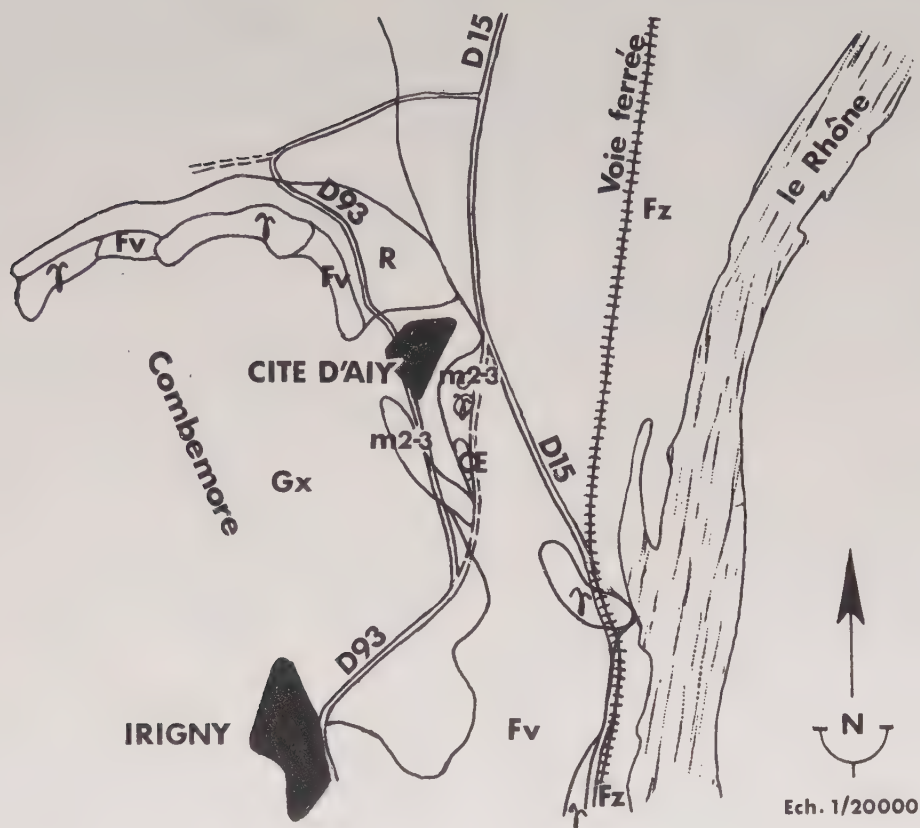
32. OBSERVATIONS EFFECTUEES A L'OCCASION DE TRAVAUX.

Précisons tout d'abord qu'il n'existe, à notre connaissance, sur le terrain étudié, aucun talus naturel permettant l'observation directe de cette formation en place.

(3) THORAL M., GAUTHIER H., DAVID L., 62.

CITE D'AIY

EXTRAIT DE LA CARTE HORS TEXTE



COUPE INTERPRETATIVE

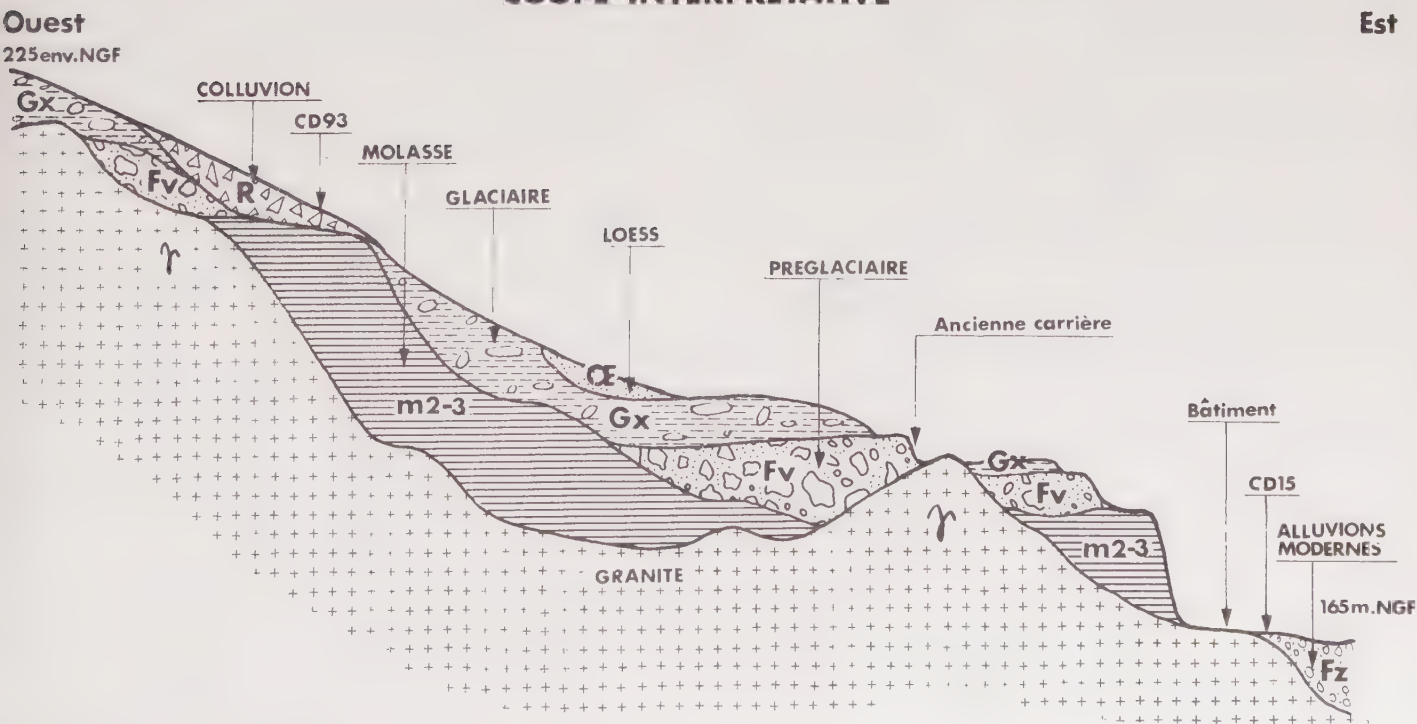


TABLEAU n° 1

Liste, répartition géographique et description sommaire des formations pliocènes rencontrées.

Situation géographique			Description sommaire
Commune	Lieux-dits et repères divers	Cotes N.G.F.	
GIVORS	Lieu-dit : <u>Tour de Varissan</u> , au NW de Givors	entre 250 et 255 m	une véritable nappe de quartzites, les galets re- couvrent toute la surface du sol.
CHASSAGNY	Lieu-dit : <u>Le Devet</u> , 1500 m à l'Est de Chassagny	entre 265 et 271,5 m	nappe caractéristique de quartzites.
MONTAGNY	Lieu-dit : <u>Chavarnay</u> , 1,8 km au Sud-Est de Montagny	entre 250 et 262,5 m	les galets de quartzite ont été mis en tas de plu- sieurs dizaines de mètres cubes.
MILLERY	NW du château	vers 277 m	un sondage a recoupé un horizon à quartzites.
VOURLES	NW de Vourles, au-dessus du château des Roches	vers 275 m	les galets de quartzite sont nombreux sur la pente, depuis le cimetière.
BRIGNAIS	Lieu-dit : <u>Le Bonnet</u> , 700 m au N de l'église de Brignais	entre 245 et 256 m	très belle nappe de galets de quartzite.
BRIGNAIS	Lieu-dit : <u>Les Saignes</u> entre la voie ferrée et le Merdanson; 1500 m au NE de l'église de Brignais	entre 230 et 237 m	les galets de quartzite recouvrent le sommet de la butte et la pente occi- dentale.

TABLEAU n° 1 (suite)

Situation géographique			Description sommaire
Commune	Lieux-dits et repères divers	Cotes N.G.F.	
CHAPONOST	Lieu-dit : <u>Sacuny</u> , en bordure du C.D. 42 à mi-chemin entre Brignais et Beaunant	entre 225 et 232 m	les quartzites ne sont pas très abondants.
CHAPONOST	près de la gare de Chaponost, entre la voie ferrée et le C.D. 42	vers 232 m	des cailloutis recouvrent le petit mamelon, autre- fois exploité. Les galets de quartzite ne sont pas rares.
CHAPONOST	Lieux-dits : <u>Chante-Grillet</u> et <u>Montaly</u>	vers 240 et 245 m	présence de nombreux galets de quartzite, essentiellement vers Chante-Grillet.
SAINT-GENIS-LAVAL	Lieu-dit : <u>Bernicot</u> , entre Saint-Genis-Laval et Chaponost	entre 265 et 282,5 m	champ de quartzites entre Bernicot et Beau Versant.
SAINT-GENIS-LAVAL	entre Saint-Genis-Laval et Chaponost, 2 km au NW de Saint-Genis- Laval	entre 255 et 262 m	formation assez caracté- ristique vers le carrefour des quatre chemins.

Lors d'un passage à l'Ouest de Beaunant, au lieu-dit Montaly, j'ai eu l'occasion d'observer une tranchée effectuée pour la pose d'un câble. Les parements de l'excavation offraient la coupe suivante, de haut en bas :

- 20 cm de terre végétale,
- 50 cm d'une argile brune renfermant des galets de quartzite de 30 cm de plus grande dimension, et quelques galets de roches cristallines, associés à des fragments du socle (gneiss leptynique),
- 20 à 50 cm d'arène,
- le substratum rocheux.

Une tranchée pour adduction d'eau ouverte à Millery, dans les terrains cartographiés P 1b sur la carte géologique à 1/80 000, nous a permis d'observer un sable moyen, feldspathique, jaune, à caractère fluvial, sur 1,5 m de hauteur !

Dans le but d'examiner la formation en place, j'ai effectué un sondage (H 2 : x = 790,17; y = 74,23; z = 728 m; cf. carte hors-texte) au Nord de Millery.

Entre 0,80 m et 1,40 m, la tarière a remonté des galets de quartzite jaunes et brun-rouge très patinés. Outre ces quartzites qui représentaient 90 % du squelette, il y avait également quelques galets d'un calcaire blanc ainsi que des éléments roulés de roches vertes.

La matrice très sableuse n'a pas permis la poursuite du sondage, en raison de l'éboulement des parois.

La carte géologique hors-texte indique qu'il y a présomption de Pliocène, car ce niveau, très sableux à faible profondeur, pourrait peut-être n'être qu'une tranchée drainante. (*)

33. LES "AFFLEUREMENTS" PERENNES RENCONTRES.

Si les talus naturels font défaut, il faut par contre reconnaître que les "surfaces" rattachées au Pliocène sont assez répandues à l'Ouest de la vallée Garon-Merdanson de Chaponost.

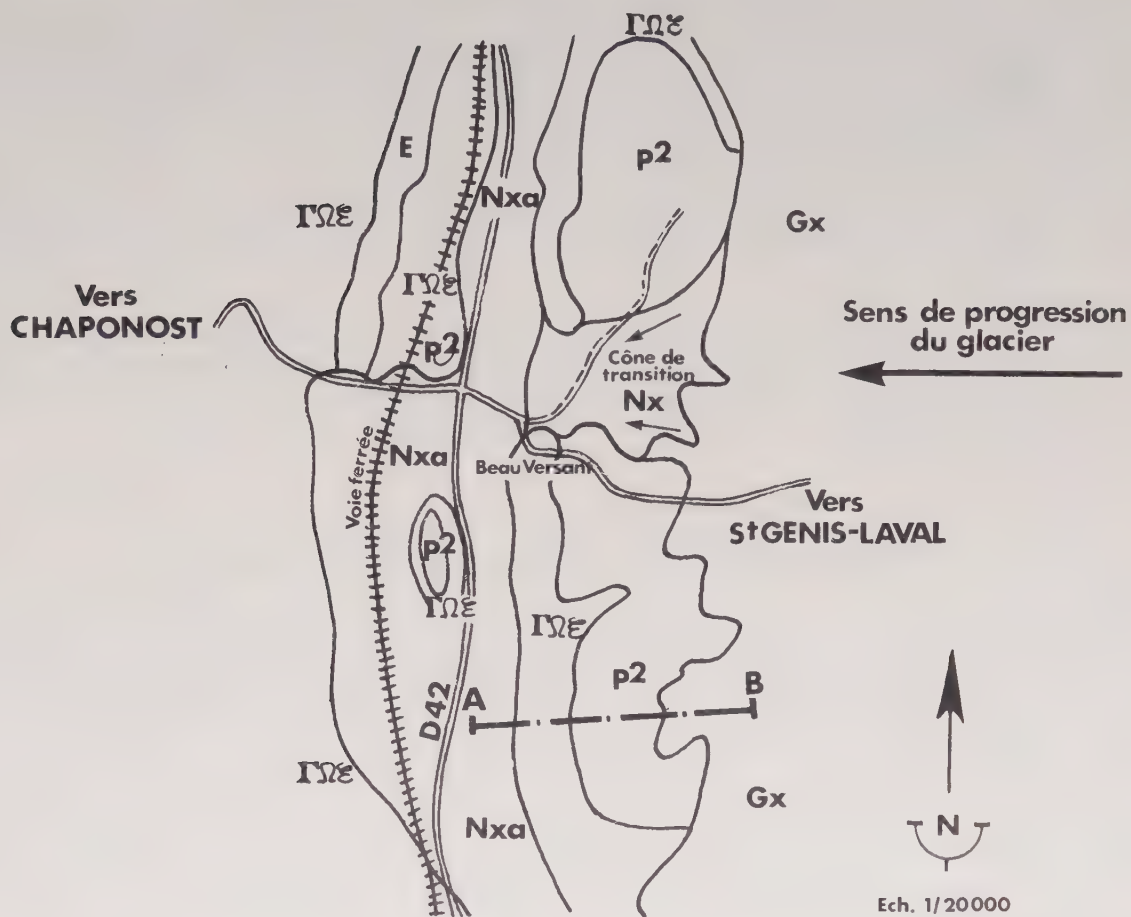
La "surface" type est représentée par un terrain couvert de galets de quartzite de 20 à 45 cm de plus grande dimension. Ces "surfaces" permettent la culture des arbres fruitiers et de la vigne (Givors, Montagny, Brignais- Le Bonnet; cf. tableau n° 1).

Parfois, l'agriculteur zélé a enlevé la majorité des galets, mais leur amoncellement, en tas de plusieurs dizaines de mètres cubes, à proximité du champ, ne rend que plus probante

(*) L'expérience des travaux de terrassement, que j'ai l'occasion de suivre depuis plusieurs années, m'a permis de constater que les tranchées drainantes sont abondantes et parfois assez profondes (2 m). Cette technique rurale, qui consiste à creuser une tranchée pour la remplir de matériaux drainants (galets et sable) est fréquente dans les terrains imperméables.

REGION DE SACUNY

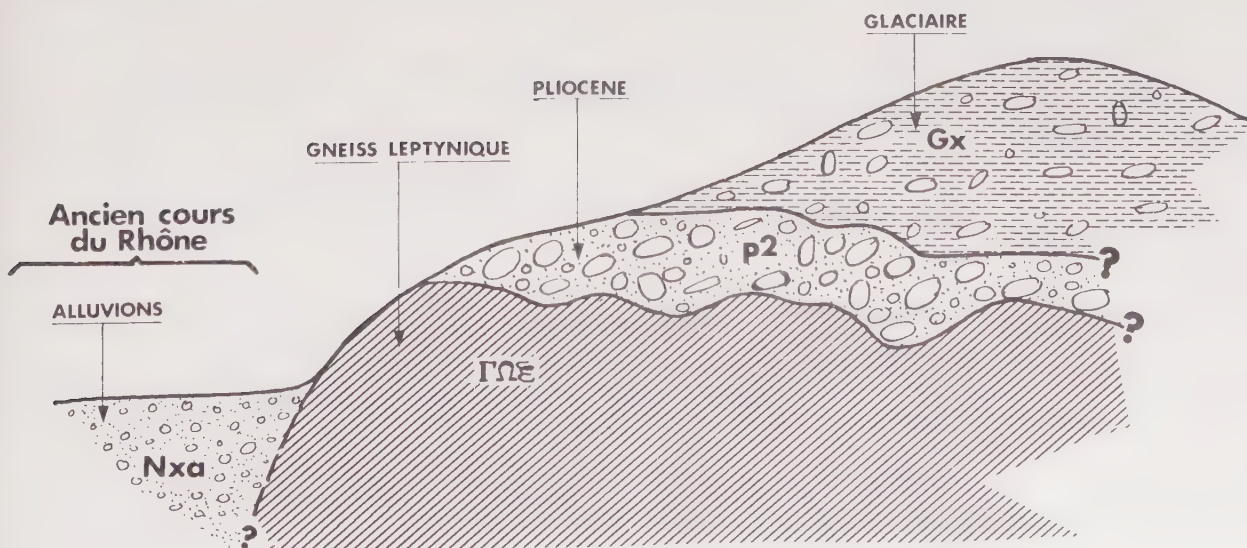
EXTRAIT DE LA CARTE HORS TEXTE



COUPE SUIVANT AB

Ouest

Est



A l'Est de la vallée Garon-Merdanson de Chaponost, la cartographie du Pliocène est délicate. La seule nappe de quartzite indubitable est située entre Saint-Genis-Laval et Sacun, près du lieu-dit Bernicot. Les autres formations pliocènes sont le fruit d'une déduction logique qui doit s'apparenter à la réalité. La méthode utilisée a été la statistique appliquée à la nature et à la taille des galets rencontrés.

Le Pliocène ainsi cartographié représente les surfaces de terrains où les galets à quartzites sont largement prédominants (70 à 90 %) et de grande taille (au moins 15 à 30 cm de plus grande dimension).

Les caractères descriptifs de ce Pliocène sont peu nombreux. Il s'agit d'une formation située entre 225 et 280 m N.G.F., dont la matrice brun-rouge est argileuse ou sableuse. Le squelette est essentiellement constitué par des galets de quartzite de grandes dimensions, pouvant atteindre fréquemment 25 à 30 cm, et exceptionnellement 45 cm de longueur.

34. COMPARAISON AVEC D'AUTRES FORMATIONS EXISTANTES.

A l'occasion des travaux de terrassement du chantier de l'autoroute Lyon-Marseille (4), à l'Est de Saint-Vallier (Drôme), l'observation minutieuse des formations rencontrées, et plus particulièrement l'examen de la "terrasse de 200 mètres", c'est-à-dire de l'argile à quartzites du Chambaran, a fourni les résultats suivants.

Le tableau page 22 montre que les galets de quartzite ne représentent numériquement que le quart des galets constituant le squelette de la formation.

L'étude géologique de terrain, antérieure aux travaux, avait défini cette formation de la manière suivante :

"Argiles sableuses, brunes à rouges, contenant de gros galets de quartzite blancs, très rubéfiés et patinés. Ces argiles proviennent nettement de la décomposition sur place d'éléments granitiques". (*)

Si l'on s'en tient aux seules observations de surface, il faut convenir que l'analogie est frappante entre les terrains pliocènes de la région lyonnaise et les cailloutis de Chambaran de Saint-Vallier.

Seule, une tranchée dans les "surfaces" pliocènes du Sud de Lyon permettrait de conclure définitivement.

(4) N. MULLER, 43.

(*) Documents aimablement communiqués par M. LAFOND, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées à Valence (Drôme).

Nature de la roche formant le squelette	au sommet		à la base (*)	
	nombre de galets	pourcentage numérique	nombre de galets	pourcentage numérique
Grès altéré, ocre, blan- châtre, parfois friable, "argilite" (quartzites épuisés ?)	90	34,5	74	33
Quartzite	62	23,7	64	28,5
Quartz blanc, plus ou moins altéré, à cavités terreuses	34	13	43	19,2
Roche éruptive plus ou moins altérée, noire, grise ou rouille	60	23	31	13,8
Roche noire et dure (basalte ?)	6	2,3	3	1,3
Granite altéré ("fantômes") non comptés)	2	0,7	3	1,3
Silex	3	1,1	1	0,4
Calcaire brun-noir (effervescence à HCl) ..	4	1,5	2	0,9
Indéterminé			3	1,3
TOTAL	261	99,8	224	99,7

(*) J'appelle "base" la partie inférieure des argiles brunes à quartzites, surmontant la formation jaunâtre des "sables de Lens-Lestang". En fait, il n'y a pas de séparation bien nette entre le "Chambaran" et le "Lens-Lestang". Une étude en cours permettra de préciser ce point.

DEUXIEME PARTIE

LE PHENOMENE GLACIAIRE

Après avoir recouvert la Dombes et le Bas-Dauphiné, les glaciers alpins poussèrent leur avancée jusqu'à la région lyonnaise. Les témoins de cette glaciation se retrouvent sous forme de vallums frontaux et de dépôts morainiques qui surmontent des formations à caractères fluviaux (alluvions préglaciaires).

Le phénomène glaciaire n'a pas été unique.

Un premier glacier est venu buter contre le Massif Central. Il ne reste pas de reliefs de cette glaciation. Seule la "vallée périphérique", de Beaunant à Givors, témoigne de son existence.

Par la suite, le glacier (Riss I) vint couronner les hauteurs situées sur la rive gauche du Garon et du Merdanson de Chaponost. Un stade de retrait succéda à cette première avancée.

Ensuite, le glacier (Riss II) s'avança de nouveau jusqu'à dominer la "vallée périphérique". Les vallums situés à l'Ouest de Saint-Genis-Laval montrent que ce glacier (Riss II) a connu plusieurs oscillations. Un stationnement assez prolongé a donné naissance à la côte de Lorette sur laquelle se situe l'Observatoire de Saint-Genis-Laval.

Puis le glacier s'est retiré de la région lyonnaise.

La glaciation suivante (Würm) n'a pas dépassé Grenay, localité située à une vingtaine de kilomètres à l'Est de Lyon. C'est surtout pendant cette deuxième glaciation que le vent déposa les placages de loess que l'on retrouve de Oullins à Givors.

1. LES ALLUVIONS PREGLACIAIRES.

La genèse des alluvions préglaciaires, longtemps considérées comme une haute terrasse fluviale indépendante des glaciations, est actuellement bien connue.

Ces alluvions, assez répandues dans la région lyonnaise, sont largement exploitées comme matériaux de chaussées et granulats pour la fabrication du béton.

Certaines de ces exploitations, comme la carrière Gainon à Millery, la gravière Chenaud à Crépieux-la-Pape (5), au Nord de Lyon, ou la carrière du Pont Rouge entre Oullins et Les Aqueducs de Beaunant, ont été longuement étudiées par les géologues lyonnais.

(5) G. MAZENOT, 38.

ALLUVIONS PREGLACIAIRES

Carrière GAINON

Carrière des CHARMES Ech. n°1

Carrière des CHARMES Ech. n°2

DESIGNATION
DES

ECHANTILLONS

LIMITES D'ATTERBERG

W.L.

I. P.

E.S.

FILLER
% < 80 μ

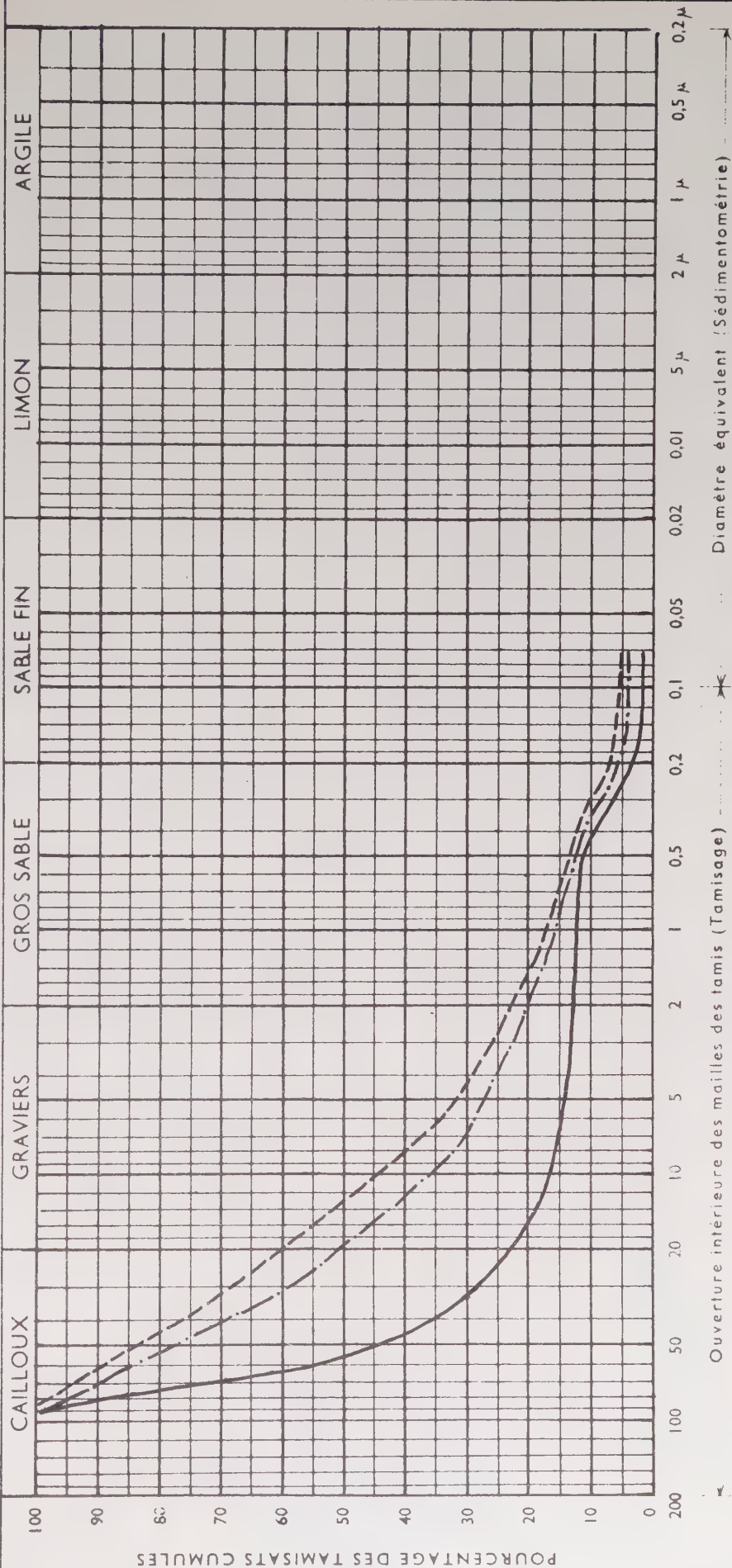
CO₃Ca
%

64

91

46

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



11. EXTENSION ET DESCRIPTION D'ENSEMBLE DE LA FORMATION.

Les alluvions préglaciaires, ou "alluvions grises", forment une côtière, souvent assez abrupte, depuis Irigny au Nord, jusqu'à Grigny au Sud. Ce relief se poursuit alors vers l'Ouest, en direction de la vallée du Garon, où les alluvions grises sont exploitées à la carrière des Charmes.

L'épaisseur de ces alluvions est certainement supérieure à 40 m. Elles se situent entre les cotes 175 et 215 N.G.F. à la carrière Gainon. Partout ailleurs, les affleurements sont sensiblement dans cet intervalle d'altitude.

12. TECHNIQUES D'ETUDE.

Les alluvions préglaciaires sont essentiellement une formation à galets, avec intercalation de niveaux parfois franchement sableux. Les bancs de poudingue appelés "béton bétard" sont constants; ils ne forment pas un horizon continu bien défini, mais constituent une gêne permanente pour les exploitations.

J'ai examiné ces dépôts sous deux angles bien précis : la granulométrie et la nature des galets formant le squelette.

121. La granulométrie.

La coutume veut que le résultat d'un tamisage s'exprime par un histogramme, c'est-à-dire un graphique dont les abscisses sont la dimension des mailles des tamis consécutifs, et les ordonnées, les masses, exprimées en pour cent, de sédiments traversant un tamis et arrêtés par le suivant. Exprimé en coordonnées arithmétiques, un histogramme a l'avantage d'être parlant à l'oeil.

Il présente cependant deux inconvénients majeurs qui sont les suivants :

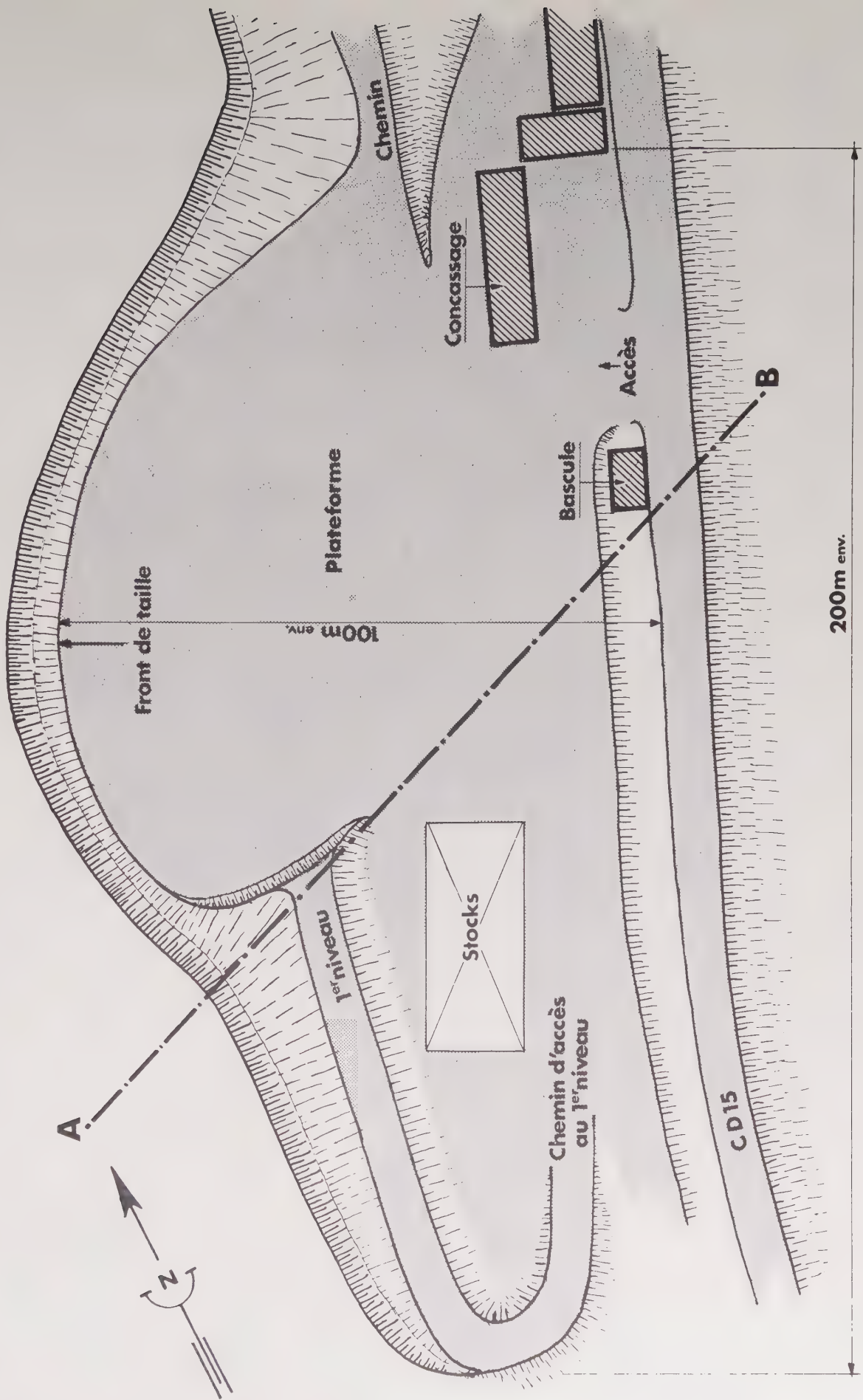
- la nécessité, pour chaque chercheur, d'utiliser la même série de tamis, ce qui n'est pas toujours le cas.
- une difficulté d'appréciation, car l'échelle arithmétique représente par une même longueur d'abscisse des intervalles d'importance variable.

Exemple : l'intervalle de longueur est le même entre deux galets respectivement de 2 et 6 cm qu'entre deux galets de 50 et 54 cm.

Ces deux inconvénients peuvent être supprimés :

- le premier, en utilisant une courbe cumulative obtenue en portant en ordonnées la masse totale des éléments supérieurs à la maille considérée,
- le deuxième, en utilisant, pour les abscisses, une échelle logarithmique.

CARRIERE GAINON _ VUE EN PLAN



Précisons, pour être exact, que les résultats de mes analyses granulométriques font apparaître les tamisats cumulés et non les refus énoncés précédemment. Ceci, afin de ne pas perturber une représentation devenue classique dans les travaux publics.

Il a été effectué deux granulométries sur les alluvions grises de la carrière des Charmes et une granulométrie sur les matériaux de la carrière des Frères Gainon. Chaque échantillon comportait 100 kg de matériau. Dans la carrière des Charmes, les prélèvements ont été effectués dans la paroi même du front de taille. A la carrière Gainon, je n'ai pas pris le risque de "chatouiller" la paroi haute de plus de 30 m; les matériaux ont été prélevés dans la partie effondrée au pied du front de taille.

Les résultats des analyses granulométriques figurent sur la planche n° 5.

Nous avons complété l'analyse granulométrique par l'essai d'équivalent de sable. Cet essai empirique, mais précis, permet de chiffrer l'importance relative des fines plastiques dans la fraction des matériaux passant au tamis de 5 mm. Les résultats obtenus, qui figurent également sur la planche n° 4, indiquent que la matrice de ces formations à galets est essentiellement sableuse.

122. La nature du squelette.

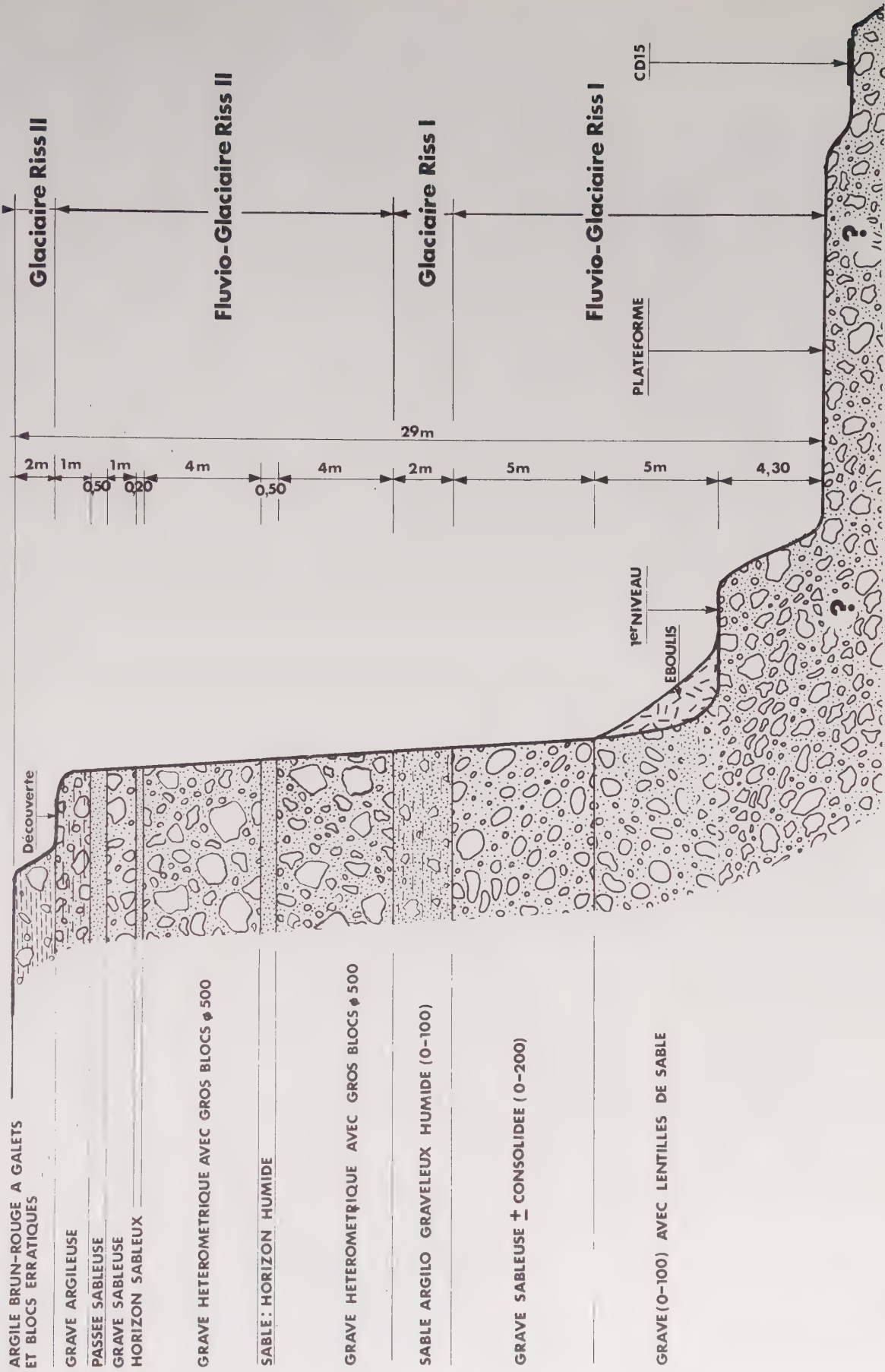
Il a été effectué une détermination de la nature pétrographique du squelette de la formation. Cet examen a porté sur les galets dont la longueur est comprise entre 40 et 100 mm. Précisons tout de suite que les galets de taille inférieure à 40 mm sont en majorité calcaires.

- Carrière Gainon.

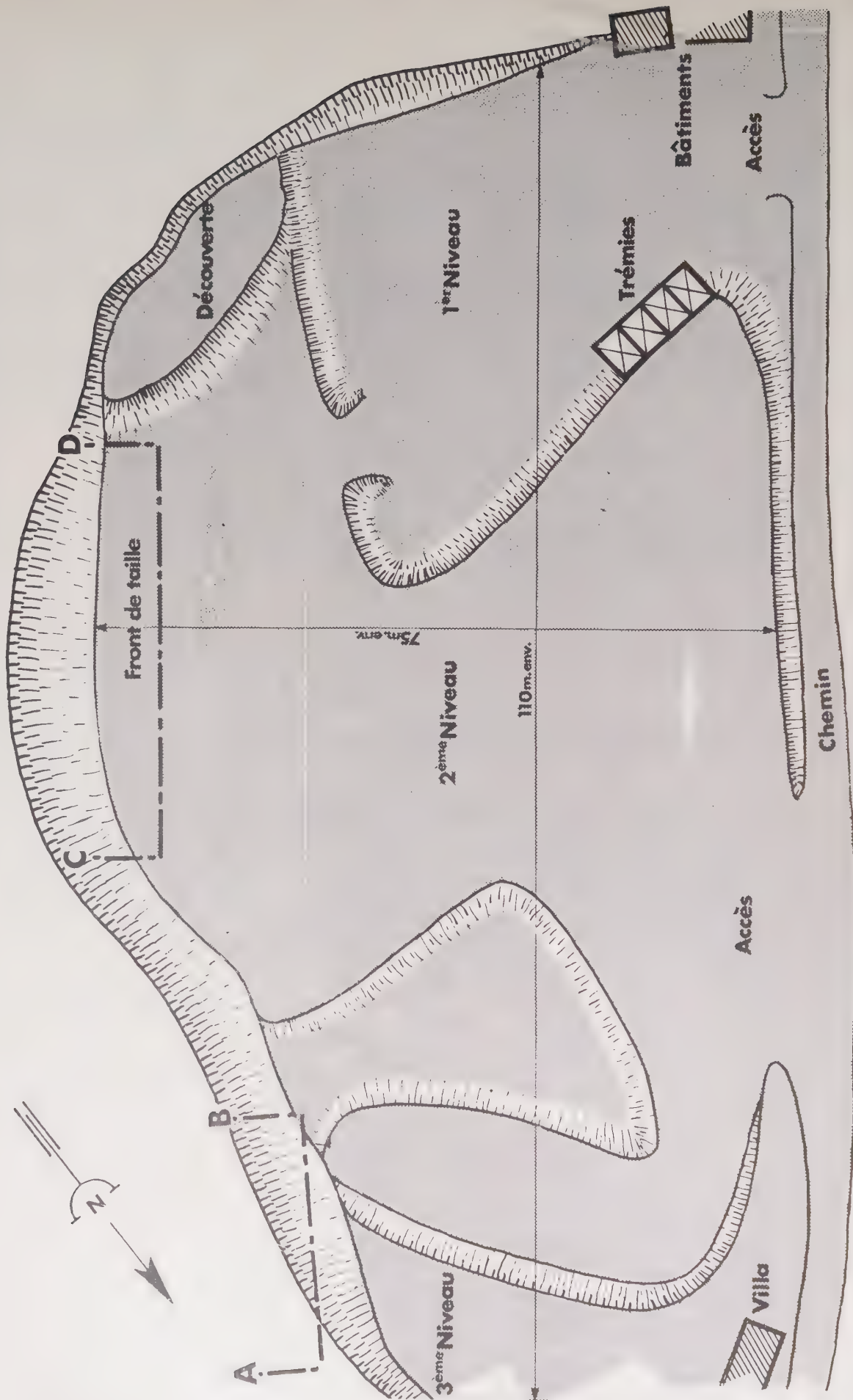
Nature	Nombre de galets	Pourcentage numérique
Calcaire gris	17	
Calcaire noir	11	36 %
Calcaire à entroques	2	
Quartzite	47	57 %
Quartz	2	2 %
Granite	1	
Gneiss	2	3 %
Grès	1	1 %
Silex	1	1 %
	84	100 %

CARRIERE GAINON _COUPE TRANSVERSALE

A **B**



CARRIERE DES CHARMES_VUE EN PLAN

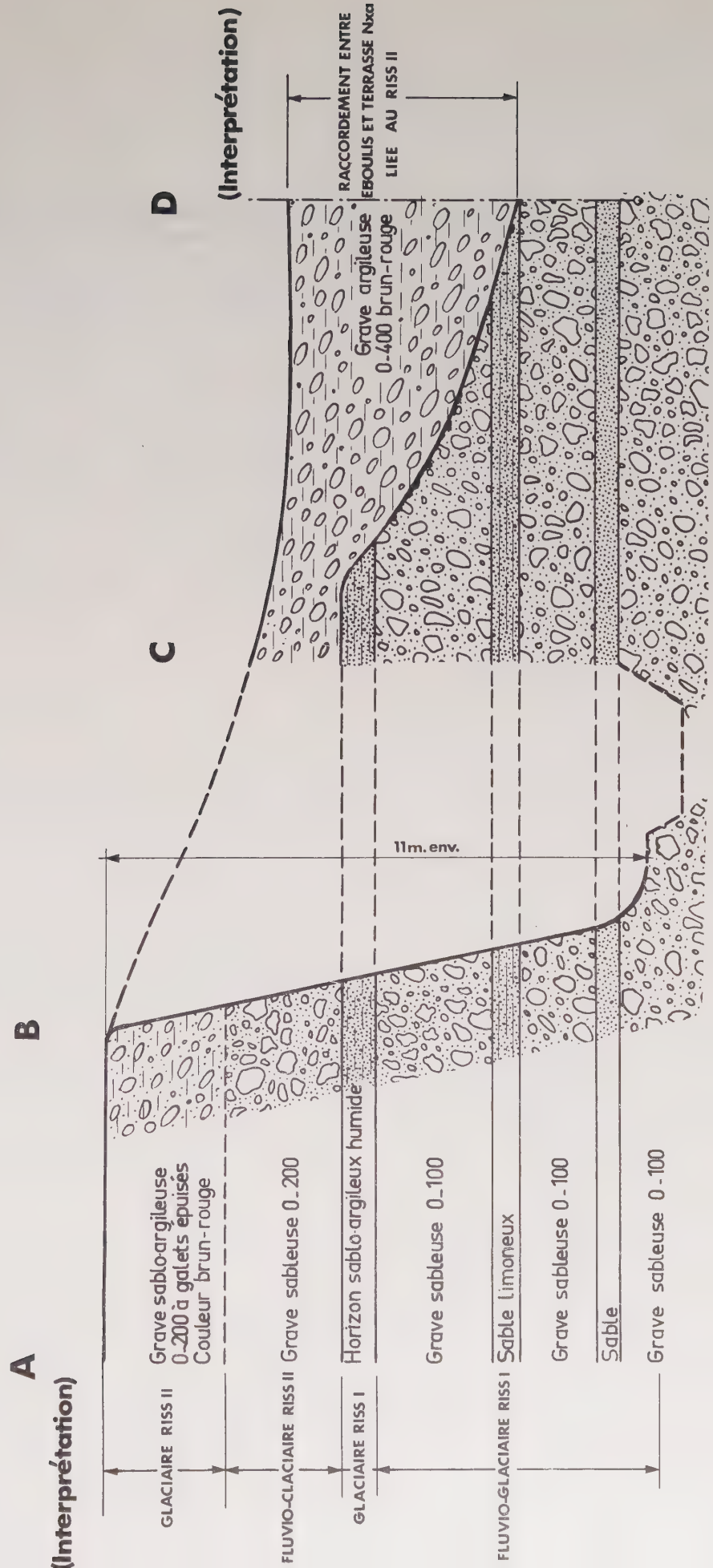


CARRIERE DES CHARMES

Vue du front de taille en A-B et C-D

Est

Ouest



Outre ces galets, il faut noter la présence de gros blocs erratiques de natures variées : quartz, quartzite, brèche, grès, roches vertes et schiste noir...

- Carrière des Charmes.

Echantillon n° 1 :

Nature	Nombre de galets	Pourcentage numérique
Calcaire gris	16	52 %
Calcaire noir	12	
Calcaire blanc	3	
Calcaire à entroques	1	
Quartzite	20	33 %
Quartz	4	7 %
Granite clair à grain fin	1	5 %
Gneiss	2	3 %
Silex	2	
	61	100 %

Echantillon n° 2 :

Nature	Nombre de galets	Pourcentage numérique
Calcaire gris	15	39 %
Calcaire noir	12	
Calcaire blanc	4	
Quartzite	35	44 %
Quartz	3	4 %
Granite	2	10 %
Gneiss	4	
Roches éruptives	2	
Silex	2	3 %
	79	100 %

Dans cette carrière, je n'ai pas trouvé un seul bloc erratique.

13. RESULTATS OBTENUS.

L'étude des carrières Gainon et des Charmes montre que les alluvions préglaciaires possèdent un squelette essentiellement calcaréo-siliceux.

La forte proportion de calcaires gris-noir a donné aux alluvions préglaciaires le nom courant "d'alluvions grises".

Les courbes granulométriques de la planche n° 5 montrent que les gros galets sont abondants dans la carrière Gainon. De plus, si les blocs erratiques sont nombreux à l'Est (carrière Gainon), ils font complètement défaut à l'Ouest (carrière des Charmes).

Par ailleurs, on a trouvé une dent d'Equus caballus L. et des restes de E. primigenius Blum. à la carrière Gainon; l'exploitant de la carrière des Charmes m'a précisé qu'il avait trouvé des "os de Mammouth".

14. INTERPRETATION.

J'ai examiné dans le détail (cf. pl. 6 et 8) la succession des différents horizons de matériaux entaillés par les deux exploitations.

A la carrière Gainon, le front de taille, haut d'une trentaine de mètres (cf. pl. 6), montre la succession suivante, de bas en haut :

- 15 m de graves sableuses,
- un horizon argilo-graveleux, humide,
- 10 m de graves hétérométriques,
- 2 m d'argiles à galets et blocs, de couleur brun-rouge.

A la carrière des Charmes, la paroi A B (cf. pl. 8) nous montre la même succession de formations qu'à la carrière Gainon. De plus, le front de taille C D met en évidence l'érosion du fluvio-glaciaire de la base. La limite supérieure de cette érosion est soulignée par l'horizon sablo-argileux humide.

La planche n° 9 interprète ces résultats :

Le glacier (Riss I) s'est avancé, précédé de ses alluvions fluvio-glaciaires, jusqu'à la carrière des Charmes.

Un stade de retrait est souligné par les dépôts argileux, humides, à mi-hauteur dans les deux carrières; et surtout par l'érosion des alluvions fluvio-glaciaires à la carrière des Charmes.

Ce recul des glaces a été suivi d'une nouvelle avancée (Riss II) qui a déposé les allu-

vions situées au-dessus de l'horizon humide (carrière Gainon et front de taille A B de la carrière des Charmes) et fourni les matériaux qui ont recouvert la surface d'érosion de la carrière des Charmes.

2. LES DEPOTS MORAINIQUES.

Ils recouvrent près de la moitié centrale du secteur étudié. Le paysage a une morphologie caractéristique des pays anciennement recouverts par les glaciers : relief moutonné de collines et de dépressions humides, souvent marécageuses.

Les terrains sont fortement argileux et jalonnés de cailloutis. Les blocs erratiques sont fréquents (cf. planche n° 10), mais les gros ne sont pas légion.

21. EXTENSION DES FORMATIONS.

Ces étendues seraient assez monotones si elles n'étaient recoupées par les vallums, restes insolites des anciennes avancées glaciaires.

Le plus bel exemple de moraines frontales se trouve à l'Ouest de Saint-Genis-Laval. On peut y distinguer quatre vallums, dont le plus important porte le nom de Côte de Lorette.

Cette côte, splendide vallum à la partie abrupte vers l'Est, s'étend sur près de deux kilomètres entre Beaunant et la R.N. 86 de Saint-Genis-Laval à Brignais. Elle est jalonnée par l'Observatoire de Lyon et un Fort militaire vers l'altitude 295-300 N.G.F.

Deux autres vallums sont reconnaissables à l'Ouest du précédent. Le plus occidental est sensiblement parallèle et aussi long que la côte Lorette, mais son relief est un peu moins accentué. Le vallum intermédiaire est plus court et beaucoup moins net.

Le quatrième vallum, à l'Est de la côte Lorette, est moins bien conservé.

D'autres moraines frontales ont été reconnues dans la partie centrale (Vourles) et méridionale (Millery) du secteur.

Le vallum, à l'Est de Vourles, sur lequel se trouve un repère géodésique, est double, mais le deuxième est assez difficilement reconnaissable.

A l'Est de Millery, le vallum est situé entre Privat et le cimetière, où sa continuité vers le Sud est assez floue.

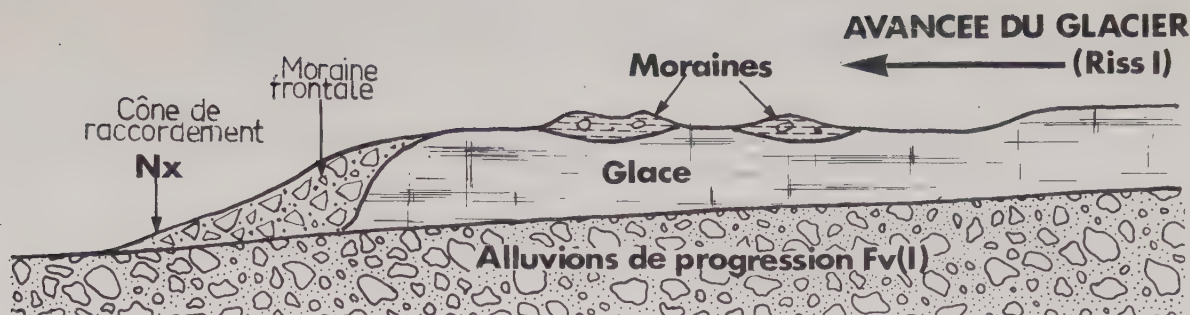
SCHEMA DE LA MISE EN PLACE DES FORMATIONS AU NORD DE GRIGNY

Pl.9

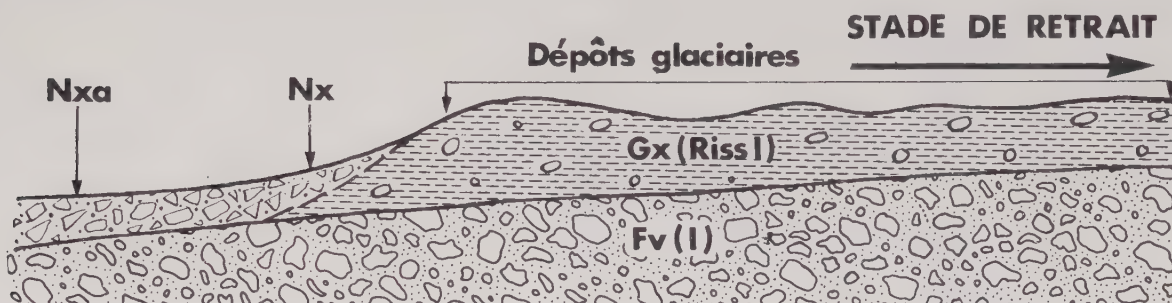
Ouest

Est

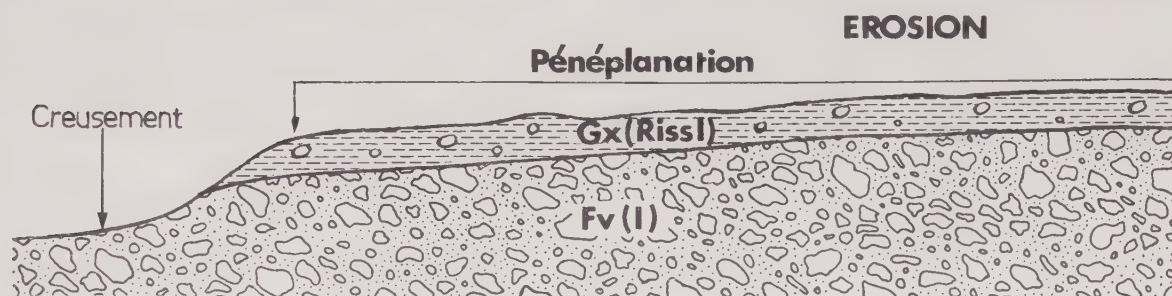
1.



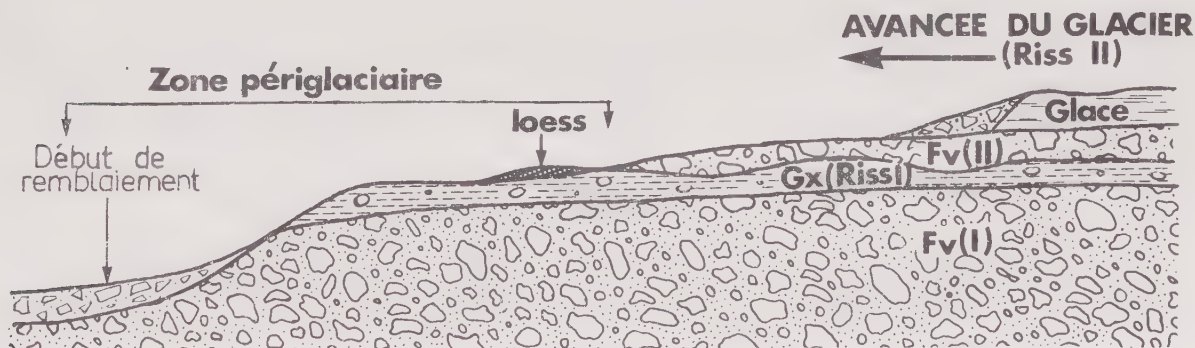
2.



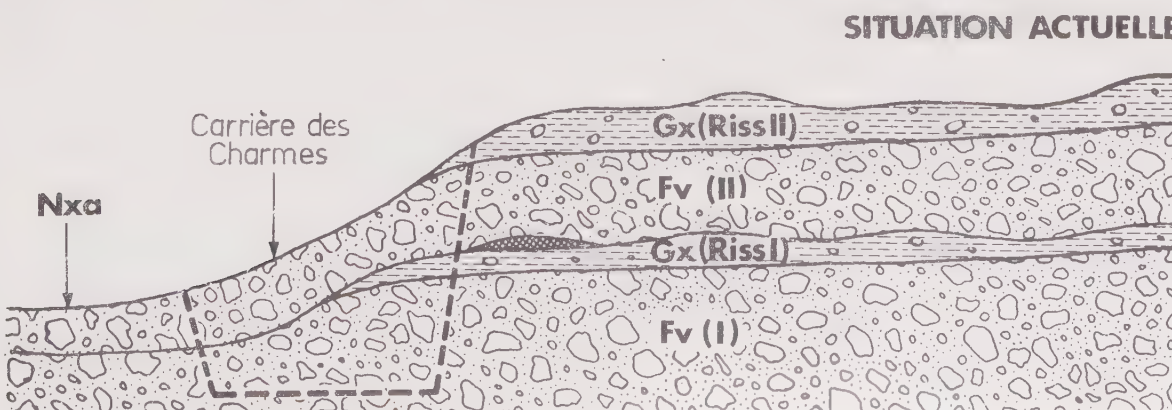
3.



4.



5.



Entre Millery et Vernaison, une autre moraine frontale, plus courte que la précédente, se localise entre Macconnière et les Essarts.

Ces différents vallums recoupent géométriquement le paysage glaciaire assez monotone, et lui confèrent des points hauts d'où l'on découvre la région.

22. DESCRIPTION DES TERRAINS.

Une coupe très fraîche de ces dépôts glaciaires nous est donnée par les travaux de découverte effectués au-dessus de la carrière des Frères Gainon, au Nord de Grigny.

En effet, les alluvions grises, exploitées à partir de la base de la côtière, sont recouvertes par le Glaciaire (Riss II). Celui-ci est essentiellement formé par une argile rougeâtre emballant de gros galets de quartzite, des roches de nature diverse (calcaire métamorphique, quartz, etc...) et des blocs erratiques.

Dans le détail, la formation est constituée par des dépôts lenticulaires d'argile brun-rouge et de sables gris-verdâtre aquifères. Ces lentilles, de dimensions variées et mal définies, forment de petites poches plus sombres à l'intérieur d'un ensemble rougeâtre.

L'altération (ferreto) atteint 2 mètres de puissance et donne une teinte franchement brune à la formation superficielle.

Ces dépôts morainiques, considérés à juste titre comme morts-terrains, sont enlevés au bull-dozers et mis en dépôt à proximité.

Au Grand Perron, sur la commune d'Oullins, au droit du réservoir d'eau, j'ai pu observer une tranchée, de deux mètres de profondeur, qui recoupait le Glaciaire et entaillait le gore provenant du granite sous-jacent. A cet endroit, le dépôt morainique est très réduit.

De haut en bas, nous avons la coupe suivante :

- 30 cm d'une argile brune à galets de quartzite et autres roches (roches vertes, granite),
- 20 cm d'une formation gris-ocre avec le même squelette que l'argile brune,
- 50 cm d'une argile rouge contenant beaucoup de quartzite épuisé,
- 30 cm de gore,
- le substratum granitique.

Un sondage (H 10), effectué au seuil des Barolles, a recoupé 5 m d'un Glaciaire sablo-limoneux dont la matrice ne fait pas effervescence avec l'acide chlorhydrique. Le squelette, peu abondant, est surtout composé de galets de quartzite. On trouve également des calcaires noirs striés ainsi que des fragments de roches cristallines.

Nulle part, je n'ai pu observer une coupe en travers d'un vallum. Les chemins sui-

CARTE DES DEPOTS LOESSIQUES ET DES BLOCS ERRATIQUES

O : Loess

 : Colluvions loessiques

+ : Blocs erratiques



Ech. 1/100000 env.

vent, en général, la crête (région de Saint-Genis-Laval) et descendent la pente, sans l'entailler.

3. LES CONES DE TRANSITION.

Immédiatement en avant des dépôts morainiques, on rencontre des formations qui possèdent des caractères glaciaires, mais avec également apparition d'éléments fluviatiles. Ces dépôts torrentiels assurent la transition entre les terrains purement morainiques et les nappes de raccordement, situées plus en avant, dont le caractère fluviatile est prédominant. La pente générale de ces dépôts est d'environ 2 % dans le sens descendant Est-Ouest.

J'ai cartographié trois formations de ce type.

Entre Vourles et Millery, le cône de transition est assez bien connu. Une ancienne carrière, à 100 m au Sud du C.D. n° 36, exploitait un sable jaune micacé. En outre, un sondage (H 3), effectué pour retrouver le Pliocène signalé par la carte géologique à 1/80 000, a traversé des sables et des galets avant de rencontrer le substratum granitique.

Entre Brignais et le seuil des Barolles, au Nord du Château de la Roche, d'anciennes carrières exploitaient un sable jaune micacé à la limite des colluvions et du substratum gneissique.

Le troisième cône de transition mentionné se situe entre Saint-Genis-Laval et Chaponost, au lieu-dit Beau-Versant. La pente des terrains y est beaucoup plus raide.

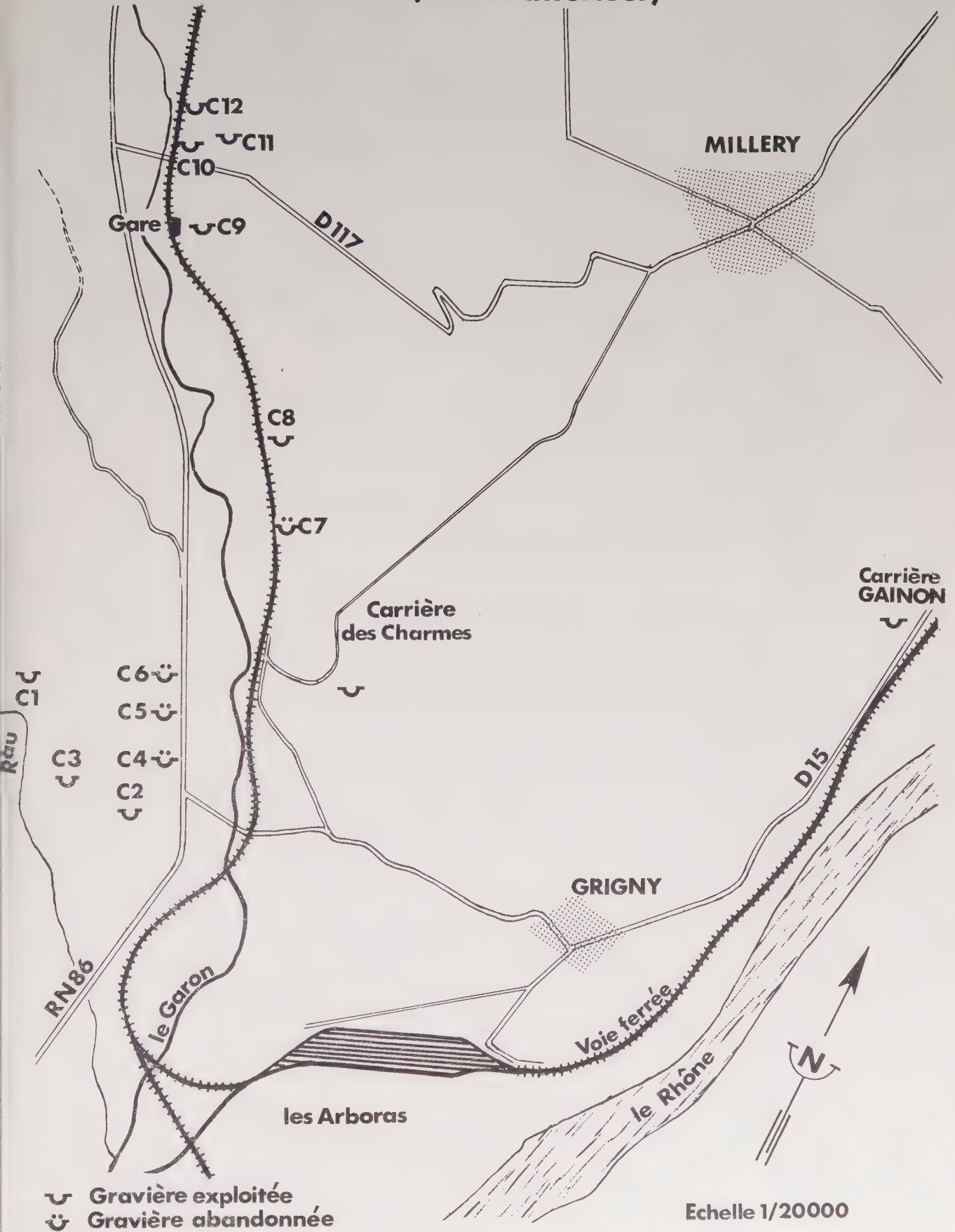
4. LES NAPPES DE RACCORDEMENT.

J'ai regroupé sous cette dénomination des formations à caractères fluviatiles prédominants. Elles s'étendent de Givors à Beaunant par la vallée du Garon et le cours inférieur du Merdanson de Chaponost. L'examen minutieux de cette vaste formation nous a permis de constater la présence de trois zones bien distinctes que nous étudierons successivement.

41. LA VALLEE ENTRE GIVORS ET BRIGNAIS.

Une immense formation à galets recouvre toute la vallée. Comprise entre 209 N.G.F.

PLAN DE SITUATION DES GRAVIERES (Garon inférieur)



au Nord et 200 N.G.F. au Sud, la surface topographique a une très faible pente descendante vers le Sud.

Les nombreuses gravières en exploitation (cf. planche n° 11) dans la masse alluvionnaire nous ont permis d'effectuer une statistique pétrographique et plusieurs analyses granulométriques d'échantillons représentatifs.

Carrière C 6 :

Nature	Nombre de galets	Pourcentage numérique
Calcaire noir	16	41 %
Calcaire gris	14	
Calcaire brun	5	
Quartzite	32	37 %
Quartz	8	9 %
Granite à grain moyen, rosâtre, altéré	2	7 %
Roches vertes	2	
Gneiss	2	
Silex	4	6 %
Phtanites ?	1	
	86	100 %

Carrière C 9 :

Nature	Nombre de galets	Pourcentage numérique
Calcaire noir	17	46 %
Calcaire blanc	2	
Calcaire gris	11	
Quartzite	19	29 %
Quartz	8	12 %
Granite clair à grain fin, altéré	2	8 %
Roches vertes	2	
Micaschiste	1	
Silex	3	5 %
	65	100 %

ALLUVIONS DE LA "VALLEE DU GARON"

DESIGNATION
DES

ECHANTILLONS

Carrière C.8

Carrière C.9

Carrière C.12

LIMITES D'ATTERBERG

W.L.

I. P.

E.S.

FILLER
% < 80 μ

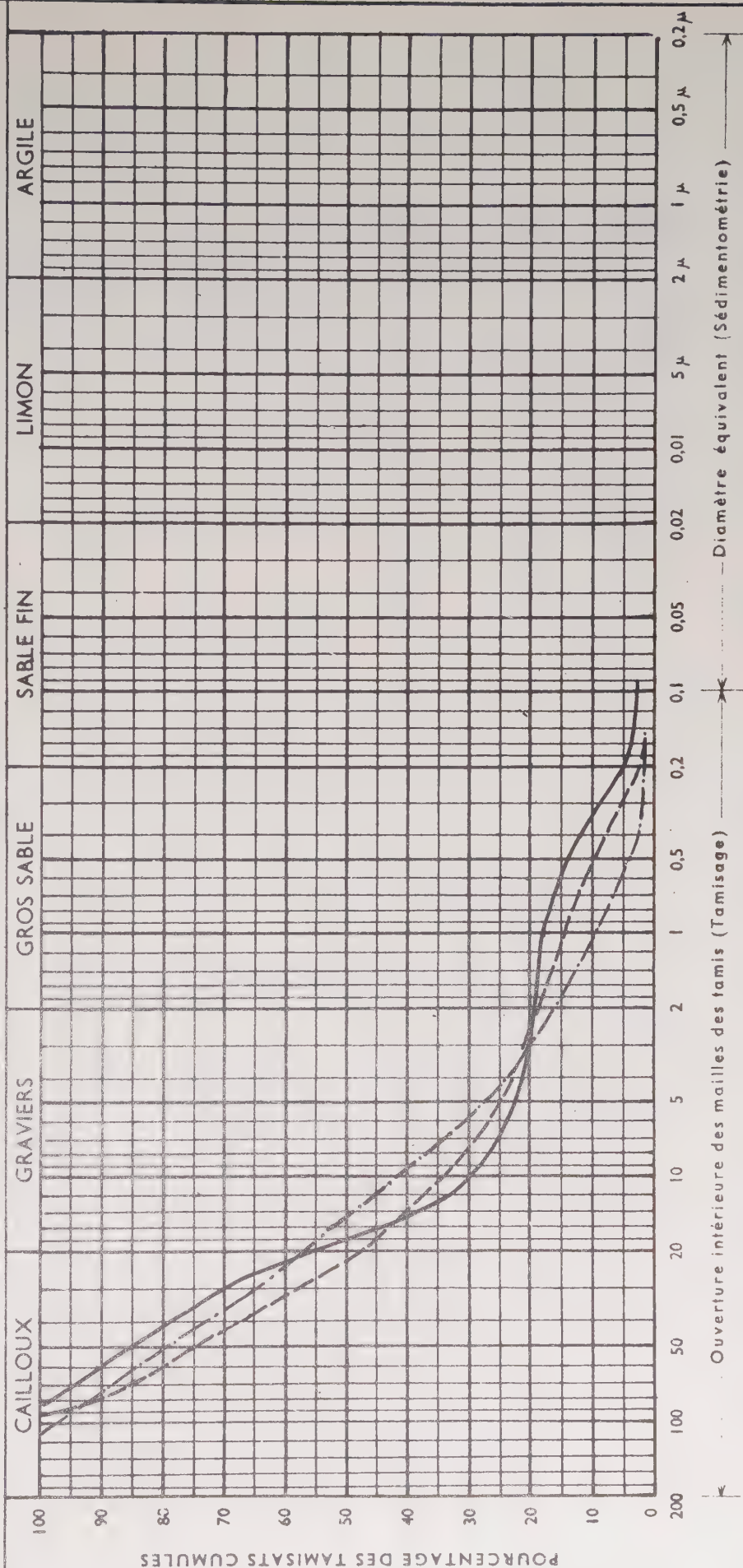
CO₃Ca
%

28

83

90

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



Carrière C 12 : Carrière du Garon - Millery.

Nature	Nombre de galets	Pourcentage numérique
Calcaire brun	10	49 %
Calcaire noir	41	
Calcaire gris	18	
Quartzite	47	34 %
Quartz	17	12 %
Granite clair	1	1,5 %
Gneiss altéré	1	
Grès verdâtre	1	1 %
Schiste	2	1,5 %
Silex	1	1 %
	139	100 %

Les résultats des analyses granulométriques ont été regroupés sur la planche n° 12.

Les matériaux des carrières C 9 et C 12 sont identiques. Par contre, la courbe granulométrique, représentative de la carrière C 6, est moins homogène et l'essai d'équivalent de sable (E.S. = 28) montre que la matrice est légèrement argileuse.

La partie superficielle de cette nappe est altérée, d'une façon constante, sur environ deux mètres d'épaisseur. La consolidation en poudingue est assez fréquente et gêne sensiblement les exploitations.

Dans la carrière C 6, j'ai trouvé plusieurs blocs anguleux de roches éruptives (granite et gneiss). Il faut cependant préciser que leur plus grande dimension n'excède pas 50 cm.

Précisons que toutes les carrières existantes exploitent les 20 à 30 m de la partie supérieure de la formation. Le sondage effectué en 1949-1950, à la limite des communes de Brignais et de Vourles, a recoupé 20 m de sable sous 15 m de graviers.

Par ailleurs, l'examen de la carrière C 1 (cf. planche n° 11) montre que les matériaux de la partie inférieure du front de taille sont beaucoup plus fins que ceux de la partie sommitale. Il semble donc que la puissante formation à galets recouvre une épaisseur aussi importante de sédiments plus fins (sables et graviers).

42. A L'EST DE BRIGNAIS.

Entre la R.N. 86 et le C.D. n° 127, le sondage H 11, effectué à la tarière HIGHWAY, a rencontré un niveau argilo-sableux jusqu'à 2,5 m de profondeur, avant d'être stoppé par de très gros galets de quartzite (L = 250 mm).

Il s'agit d'une argile sableuse gris-bleu, parfois gris-brun, sillonnée par des veinules de couleur rouille et contenant des débris de gneiss (cf. coupe du sondage H 11 en annexe).

Ce niveau argileux a été retrouvé dans un sondage effectué à quelques centaines de mètres au Sud de H 11, en direction du château de la Roche. (*)

Il semble qu'un ancien lac ou bras mort de fleuve ait pu exister à un moment donné de l'évolution de cette région. Nous aborderons cette question dans l'étude des anciens cours du Rhône.

43. ENTRE LA R.N. 86 ET BEAUNANT.

Un sondage, effectué par l'Entreprise COFOR (sondage B de la carte hors-texte; x = 789,24; y = 80,53 et z = 229 m), a traversé 39,50 m de sable parfois légèrement graveleux avant de rencontrer le socle gneissique vers 39,70 m, soit à la cote 189,50 N.G.F.

J'ai effectué deux sondages : H 4 (x = 789,38; y = 81,20 et z = 229 m) et H 6 (x = 789,61; y = 81,88 et z = 218 m), afin de reconnaître les terrains vers le Nord.

Le sondage H 4 a recoupé 5 m de terrains sableux. Il est intéressant de noter la présence de 50 cm de tourbe entre 5 et 5,5 m de profondeur, c'est-à-dire vers la cote 224 N.G.F.

Le sondage de près de 40 m, effectué par l'Entreprise COFOR, fait état d'un sable tourbeux entre 7,60 et 8,30 m de profondeur, soit vers la cote 221 N.G.F.

Le sondage H 6 a rencontré 4,5 m d'un sable fluviatile jaune-beige légèrement graveleux (cf. la courbe granulométrique de la planche n° 13). Ce sable n'est absolument pas calcaire (teneur en CO_3Ca 1 %. La nappe phréatique, atteinte vers 3,5 m, a limité la profondeur d'investigation de la tarière.

44. CONCLUSIONS.

A une formation à galets typique, exploitée dans de nombreuses gravières, entre Givors et Brignais, succèdent vers le Nord des dépôts plus fins à base de sables et de limons.

(*) Ces documents, communiqués par M. PRUNIER, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Lyon, concernent l'étude du projet d'autoroute Pierre-Bénite- Vourles (jonction sud-ouest).

Il semble cependant que l'ensemble de la "vallée périphérique" ait été tout d'abord remblayé par des sédiments sableux, voire sablo-graveleux; seule la partie comprise entre Brignais et Givors a été comblée, ultérieurement, par la formation à galets.

5. LES ANCIENS COURS DU RHONE.

51. HISTORIQUE.

L'existence d'un Rhône préglaciaire est généralement bien admise par la plupart des auteurs. Le cours de ce Rhône aurait emprunté la "vallée périphérique" de Vaise à Givors, en passant par les Trois Renards, l'Etoile d'Alaï, Francheville, les Aqueducs de Beaunant, Brignais et les Sept Chemins (cf. pl. 14, Rhône 1).

Pour M. THORAL (7), les choses ne se seraient pas passées aussi simplement.

Un premier Rhône aurait effectivement tracé les grandes lignes de la "vallée périphérique" entre Vaise et Givors, mais, par la suite, le Rhône aurait emprunté la cluse de Beaunant à Oullins, délaissant le seuil de Sacuny. Ce même Rhône aurait rejoint Brignais et Givors par le seuil des Barolles (cf. pl. 14, Rhône 2).

Dans une récente publication (8), Ph. RUSSO ne conçoit pas la nécessité d'un passage de rivière par le "seuil de Sacuny" avant la période glaciaire.

52. LES FAITS OBSERVES OU MESURES.

521. Le seuil des Barolles.

Préoccupé par l'alimentation en eau d'un certain nombre de communes de la région de Brignais, le Génie Rural a effectué une étude détaillée de la région comprise entre, d'une part, Brignais et Givors, d'autre part entre Brignais et Yvours (par le seuil des Barolles).

Cette étude géophysique devait, entre autres, reconnaître une éventuelle communication des nappes du Rhône et du Garon.

Le niveau d'étiage du Rhône à La Mouche est à la cote 155 N.G.F. La cote du sub-

(7) M. THORAL, 58, p. 135.

(8) Ph. RUSSO et A. AUDIN, 54, p. 33.

ALLUVIONS DE LA "VALLEE PERIPHERIQUE"

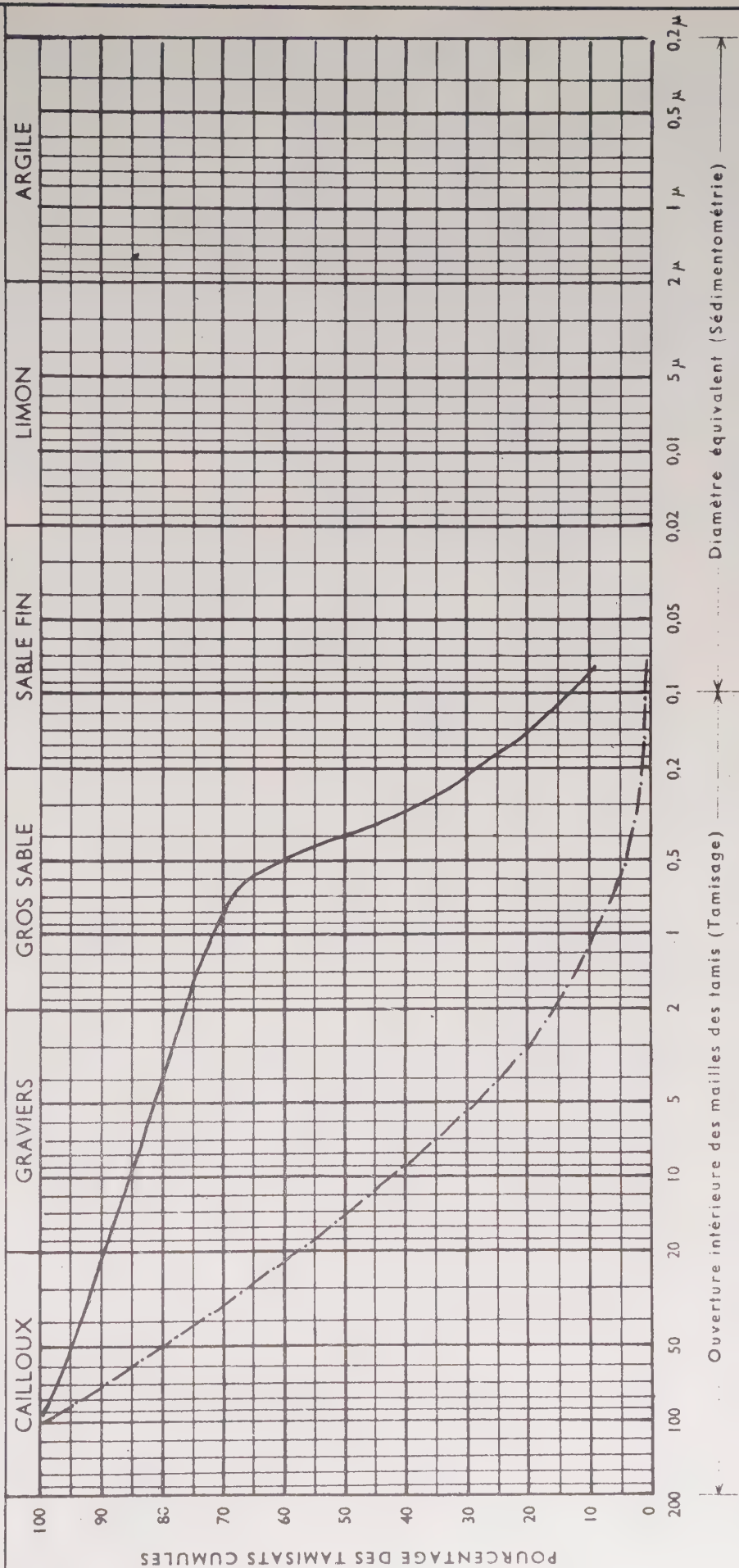
Ech. prélevé dans le sondage H6 (Nord de SACUNY)

Ech. de la carrière C.10 (Sud de BRIGNAIS)

DESIGNATION
DES
ECHANTILLONS

LIMITES D'ATTERBERG	E.S.	FILLER % < 80 μ	CO ₃ Ca %
W.L.	I. P.		
	23		<1
	83		

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



stratum la plus haute, trouvée (par géophysique) dans l'ancien thalweg, entre La Mouche et Brignais, est 152 N.G.F. (à la station S E R 1). (9)

L'épaisseur des alluvions est donc de 70 à 70 m au col des Barolles. Il semblerait que la nappe du Garon puisse être alimentée par la nappe du Rhône.

La campagne de géophysique a montré l'existence d'un thalweg rigoureusement identique à celui que l'on distingue actuellement sur le terrain, c'est-à-dire de Clos-Rivel à La Mouche, par Montcorin et l'Ancienne Tannerie.

522. De Brignais à Givors.

Entre Brignais et Givors, le toit du substratum imperméable, relativement plat, a une faible résistivité. Il doit s'agir d'une argile glaciaire remplissant les ombilics.

L'épaisseur des alluvions y est variable. De l'ordre de 60 m, elle peut tomber à 30 m dans le fond de la vallée actuelle du Garon. La vallée s'élargit en deux cuvettes successives centrées l'une aux Sept Chemins, l'autre entre Millery et Montagny. La limite entre ces deux cuvettes peut être grossièrement fixée au droit du pointement granitique des Mouilles.

523. Entre les Aqueducs-de-Beaunant et la R.N. 86 (par Sacuny).

Nos connaissances sur cette région sont moins nombreuses, mais très précises.

Alors que les affleurements du socle à Sacuny et à la gare de Chaponost auraient pu laisser penser que le substratum était proche de la surface, le sondage effectué par l'Entreprise COFOR a rencontré 39,5 m de sables et de graviers avant d'atteindre le socle à la cote 189,5 N.G.F.

Les deux sondages, que nous avons effectués, n'ont rencontré que 6 m de sables et de graviers. Il faut préciser toutefois que la nappe phréatique, atteinte à 3,5 m de profondeur dans le sondage H 6, donne lieu à penser que le substratum ne doit pas être très profond.

Il est donc maintenant prouvé qu'il n'existe pas de seuil à Sacuny. Celui-ci se trouve bien plus au Nord, entre Montaly et La Chapelle-de-Beaunant, où le substratum se situe vers la cote 210 N.G.F.

53. CONCLUSIONS.

L'étude de terrain et l'exploitation des documents existants aboutissent aux résultats

(9) Rapport C.G.G. 77.

EVOLUTION DU COURS DU RHONE

(Idée généralement admise)



suivants :

- Un premier glacier est venu buter contre les premiers contreforts du Massif Central. Les langues de glaces, déviées vers le Sud, ont creusé les ombilics de la "vallée périphérique". Ces ombilics sont tapissés d'argiles glaciaires, d'où la faible résistivité constatée par la prospection géophysique.

- Puis vint une période de comblement pendant laquelle se déposent les sables fins et grossiers retrouvés par les sondages COFOR et HIGHWAY (H 4 et H 6), ainsi que par le puits implanté en 1949-1950 à la limite des communes de Brignais et de Vourles. (10)

Les alluvions plus fines sont visibles à la base du front de taille de la carrière C 1 (voir pl. 11).

Cette sédimentation sableuse se retrouve de Beaunant à Givors.

- A ces dépôts sableux succèda la puissante formation à galets, largement entaillée par les exploitations, entre Brignais et Givors. Cette formation n'existe pas entre Brignais et Beaunant.

Existe-t-elle entre Brignais et La Mouche ?

Le raisonnement nous conduit à l'admettre. De plus, les sondages effectués pour l'autoroute de jonction Sud-Ouest, entre Pierre-Bénite et Vourles, indiquent constamment la présence de "graviers".

Comment se sont effectués ces apports ?

Une rivière, analogue à la Saône actuelle, a déposé des sédiments fins (sables et graviers) entre Beaunant et Givors, avant l'arrivée du glacier (Riss I).

Lors de sa progression, le front glaciaire modifie le réseau hydrographique existant : l'alluvionnement sableux continue entre Beaunant et la R.N. 86, alors qu'un puissant torrent (le Rhône) franchit le seuil des Barolles et répand ses alluvions à galets alpins de Brignais à Givors.

Cet alluvionnement se poursuit durant le stade de retrait et pendant le retour progressif du glacier (Riss II).

Lorsque le front glaciaire se stabilise, sur la côte Lorette et à l'Est de Vourles, le torrent Rhône ne passe plus par le seuil des Barolles. En effet, les dépôts morainiques qui lui barrent le chemin ne portent aucune trace (couloir ou alluvions) de son passage.

Le Rhône devait alors s'écouler à l'Est d'Irigny, sensiblement suivant le cours que nous lui connaissons de nos jours. Il devait être alors un torrent sous-glaciaire ?

(10) M. THORAL, 58, p. 136.

C'est à la même époque que la rivière Saône a délaissé le passage par Brignais pour emprunter le cours inférieur de l'Yzeron entre Beaunant et Oullins.

Après le départ définitif du glacier rissien, le couloir Beaunant-Brignais s'est transformé en une étendue d'eau marécageuse (tourbe des sondages COFOR et H 4; argile du sondage H 11) pour être ensuite recouvert par plusieurs mètres d'un sable apporté des hauteurs environnantes par les eaux sauvages.

Le seuil des Barolles sépare toujours les bassins versants du Rhône et du Garon. Un couloir sinueux évacue les eaux de ruissellement de la région de Montrond vers le ruisseau de La Mouche, en direction du Rhône.

6. LE LOESS.

La carte géologique à 1/80 000, Lyon 2ème édition, est pratiquement muette sur les formations loessiques dans le secteur étudié. Le seul placage signalé se trouve au Sud-Ouest de Brignais, sur les premières pentes du Plateau lyonnais.

La 1ère édition de la carte, par contre, fait mention d'un limon à Oullins, à l'Ouest de Saint-Genis-Laval et près de Sacuny. Le gisement d'Oullins est bien du loess, mais celui de Sacuny est un sable fluviatile. Je n'ai pas trouvé le limon signalé à l'Ouest de Saint-Genis-Laval.

61. LES DIFFERENTS GISEMENTS RENCONTRES.

Nous n'aborderons pas successivement en détail la description systématique et fastidieuse de chacun des gisements rencontrés. Un affleurement, celui d'Irigny - Les Côtes, a déjà été décrit dans le chapitre concernant le Miocène (p. 14). La liste complète, leur répartition géographique et leur description sommaire font l'objet du tableau n° 2.

62. TECHNIQUE D'ETUDE PARTICULIERE.

621. Mode de prélèvement.

Une fois en présence du gisement, le problème posé est celui du prélèvement de l'échantillon représentatif de la formation. Pour prélever l'échantillon au sein même de l'affleurement, j'ai procédé de la façon suivante.

TABLEAU n° 2

Liste, répartition géographique et description sommaire des formations loessiques étudiées.

Situation géographique			Description sommaire
Commune	Lieux-dits et repères divers	Coordonnées Lambert longitude : X latitude : Y altitude : Z	
BRIGNAIS	Lieu-dit : <u>Michalon</u> , à 400 m à l'W-NW de l'église de Brignais.	X = 788,04 Y = 77,96 Z = 215 m	Ancienne exploitation, loess assez décalcifié, rougeâtre. Substratum non visible.
BRIGNAIS	Lieu-dit : <u>Bonneton</u> , à 800 m au SW de l'église de Brignais.	X = 787,83 Y = 77,16 Z = 225 m	Carrière abandonnée, près de la fabrique d'agglomérés; loess normal. Substratum non visible.
BRIGNAIS	Lieu-dit : <u>Bonneton</u> , à 200 m au Sud de la carrière précitée.	X = 787,86 Y = 77,08 Z = 240 m	Une tranchée creusée pour les fondations d'une villa; loess brunâtre. Substratum invisible.
VOURLES	à 400 m au Nord du château de la Roche; "ancienne carrière".	X = 789,47 Y = 77,24 Z = 215 m	Entre les différentes exploitations de sable, une colluvion loessique. Substratum invisible.
MONTAGNY	à l'Ouest du C.D. 83, dans le virage, entre les lieux-dits Les Palermes et Ferme Merlinche; 2,5 km au Sud-Est de Montagny.	X = 788,86 Y = 70,25 Z = 185 m	Talus de 4 m de hauteur; loess normal. Substratum non visible.

TABLEAU n° 2 (suite)

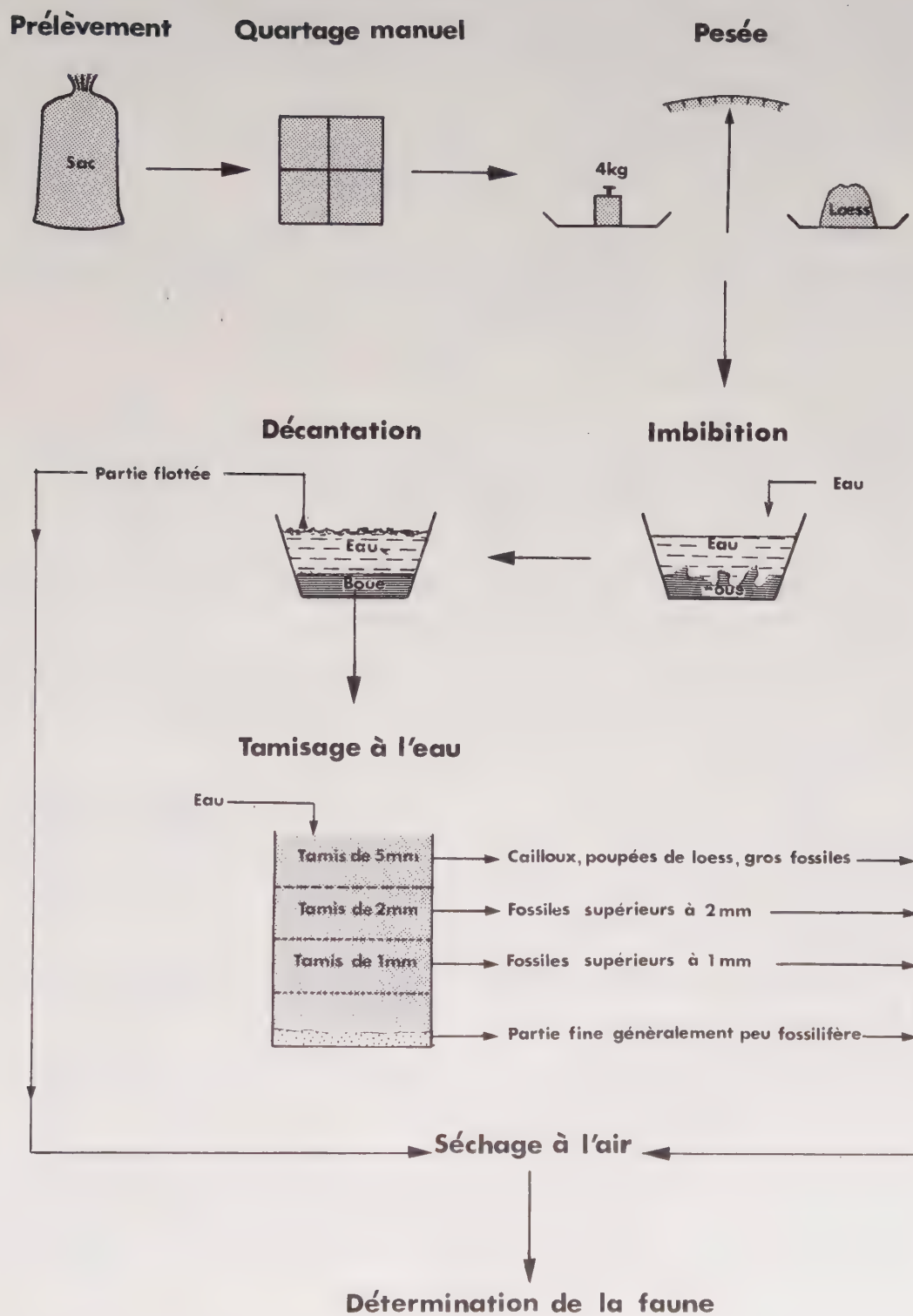
Situation géographique			Description sommaire
Commune	Lieux-dits et repères divers	Coordonnées Lambert longitude : X latitude : Y altitude : Z	
A la limite de OULLINS et PIERRE-BENITE	Lieu-dit : <u>Le Revoyet</u> , sur la pente occidentale du pointement granitique.	X = 792,42 Y = 81,26 Z = 205 m	Talus en contrebas du chemin d'accès à la carrière de granite; loess normal. Substratum granitique.
SAINT-GENIS-LAVAL	Lieu-dit : <u>Lardillet</u> , entre la R.N. 86 et le C.D. 117, au Sud de Saint-Genis-Laval.	X = 791,12 Y = 78,80 Z = 217 m	Au sommet d'une ancienne gravière; loess normal. Substratum morainique.
IRIGNY	Lieu-dit : <u>Les Côtes</u> , dans la montée qui relie le C.D. 15 au C.D. 93, au Sud de la Cité d'Aiy, un chemin d'accès à une villa en construction.	X = 793,97 Y = 78,78 Z = 180 m	Loess caillouteux. Substratum alluvionnaire (reconnu par les fondations).
IRIGNY	Lieu-dit : <u>Cité d'Aiy</u> , à l'Ouest du C.D. 93, dans un ancien cantonnement.	X = 793,64 Y = 79,36 Z = 225 m	Colluvion loessique dans une formation hétérogène éboulée, comprenant également du Glaciaire et des cailloutis fluviaux.
A la limite d'IRIGNY et de St-GENIS-LAVAL	au bas de la falaise entaillée par les anciennes exploitations de granite.	X = 793,07 Y = 79,41 Z = 205 m	Un loess glissé forme le talus est d'une exploitation de sable.

TABLEAU n° 2 (suite)

Outre ces gisements nous avons étudié deux formations loessiques recoupées par des sondages.

Situation géographique			Description sommaire
Commune	Lieux-dits et repères divers	Coordonnées Lambert longitude : X latitude : Y altitude : Z	
MILLERY	Sondage H 1	X = 790,15 Y = 74,09 Z = 280 m	Un sable très fin, limoneux, de couleur jaune ocre, entre 1,30 et 1,80 m de profondeur; loess normal. Substratum granitique.
SAINT-GENIS LAVAL	Sondage H 8	X = 792,58 Y = 80,24 Z = 185 m	Colluvion loessique entre 0,40 et 1,80 m de profondeur.

PROCESSUS D'EXTRACTION DES COQUILLES DU LOESS



Tout d'abord, j'ai cherché et retenu le cas échéant la portion d'affleurement la plus fossilifère. Puis, à l'aide d'une pelle-pioche, j'ai nettoyé la paroi sur environ dix centimètres de profondeur. Ensuite seulement, j'ai prélevé vingt kilogrammes du sédiment. Par ailleurs, j'ai systématiquement fait un essai à l'acide sur tous les gisements rencontrés.

622. Lavage du sédiment.

Chaque gisement a été étudié selon le processus suivant :

Il a été pesé quatre kilogrammes du sédiment à l'aide d'une balance Roberval. L'échantillon pesé a ensuite été immergé dans un grand cristalliseur à moitié plein d'eau froide. L'eau pénètre littéralement le sédiment et de nombreuses bulles d'air viennent crever à la surface. En quelques minutes, les mottes se transforment en une boue.

Le sédiment délayé se divise en deux phases :

- à la surface, apparaissent des morceaux de racines, des coquilles et parfois même des fourmis. Cette partie "flottée" est prélevée avec un tamis et rangée aux fins d'identification.
- au fond, la presque totalité du sédiment s'est déposée au bout de quelques minutes.

Cette fraction "lourde", qui comprend le limon, les poupées, les cailloux et les coquilles remplies de sédiment, est versée sur une colonne de tamis arrosés d'eau froide. Cette colonne comprend les tamis à maille de 5, 2 et 1 millimètre.

Le tamis de 5 mm protège les suivants, en recueillant la fraction grossière, telle que cailloux, poupées, etc... ainsi que quelques grands fossiles (Arianta arbustorum, etc...). Les tamis de 2 et 1 mm retiennent la plupart des fossiles et des sédiments. Les refus de ces deux tamis sont rangés à côté des éléments flottés.

L'étude malacologique porte, par la suite, sur les refus des deux derniers tamis et sur la partie flottée.

623. Faune malacologique recueillie.

Le tableau n° 3 regroupe les résultats obtenus par lavage de 4 kilogrammes de sédiments.

Il faut noter la fréquence et l'ubiquité de Succinea oblonga et de Pupilla muscorum : ces deux espèces sont très nettement dominantes.

Cette faune est rigoureusement identique à celle que j'ai trouvée à Sathonay-Camp (11), au lieu-dit Bois de la Casse, en bordure méridionale du C.D. 48 e (carte Lyon n° 3 : x =

(11) Excursion faite en compagnie de G. MAZENOT le 19 novembre 1962.

PRINCIPAUX FOSSILES DU LOESS ENTRE LYON ET GIVORS



Arianta arbustorum

l : 16 à 20 mm



Clausilia parvula

L : 7 à 10 mm



Fruticicola hispida

l : 5 à 8 mm



Columella columella

L : 2 à 3 mm



Pupilla muscorum

L : 2 à 4 mm



Vallonia costata

l : 2 à 3 mm



Succinea oblonga

L : 4 à 10 mm



Vertigo pygmea

L : 1,5 à 2 mm



Lombricidae

Ø : 0,5 à 1 mm

Faune malacologique recueillie dans les formations loessiques rencontrées

(Nous avons indiqué le nombre de coquilles recueillies dans 4 kilogrammes de sédiments)

tableau n° 3

Gisements		BRIGNAIS MICHALON	BRIGNAIS BONNETON	BRIGNAIS Sud de BONNETON	VOURLES	MONTAGNY	Limite OULLINS PIERRE- BENITE	ST-GENIS LAVAL	IRIGNY Les Côtes	IRIGNY Cité d'Aiy	Limite IRIGNY ST-GENIS LAVAL	MILLERY H 1	ST-GENIS LAVAL H 8
Espèces de gastéropodes	Arianta arbustorum						2	1					
	Fruticicola hispida	2				22	33	36			12		
	Vallonia costata				4		21	23	1	2	6		
	Succinea oblonga	4	10	51	2	10	1	32				23	6
	Clausilia parvula						10	21	1				
	Pupilla muscorum	10	22	49		25	4	34			2	34	
	Vertigo pygmaea		2	54				30					
	Columella columella			10				32					
	Lombricidae	c		cc	c	cc	c	c	pc		pc	pc	
	Pomatias elegans												
Espèces actuelles acciden- telles ds le loess	Abida variabilis				1				2	5	12		
	Coeciloides acicula	25			3				3	8	7		

cc = très commun (des centaines)

c = commun (des dizaines)

pc = peu commun (moins d'une dizaine)

796, 59; y = 95, 52 et z = 208 m).

De plus, un sondage (H 1) effectué pour retrouver le Pliocène au Nord de Millery, a recoupé 50 cm de loess sous 1, 30 m de dépôts glaciaires.

Ce loess se présentait sous forme d'un sable très fin, légèrement limoneux, jaune-ocre, dans lequel j'ai trouvé des poupées blanchâtres. Ce sédiment a vivement réagi à l'acide chlorhydrique dilué. Le lavage, effectué au Laboratoire, a fourni 23 Succinea oblonga, 34 Pupilla muscorum et des Lombricidae.

Sans préjuger des caractères paléoclimatiques attribués à chaque espèce, il nous faut convenir que cette similitude de faune est remarquable.

Je pense, comme le signalait déjà M. THORAL (12), "qu'il existait une faune banale du loess qui, dans toute zone également proche d'une région glaciée, devait avoir les mêmes caractères "hygrophile, froide et praticole", comme l'a qualifiée J. FAVRE."

Il faudra sans doute s'appuyer sur des critères autres que celui des coquilles pour distinguer les dépôts loessiques d'âges différents.

63. ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE ET CALCIMETRIQUE.

Effectuées à l'aide d'un densimètre cylindrobiconique, les analyses sédimentométriques ont fourni les résultats représentés par la planche n° 17. Le loess apparaît alors comme un sable fin limoneux.

Les mesures des teneurs en carbonate de calcium ont été réalisées avec l'appareil DIETRICH-FRUHLING.

Les résultats obtenus (cf. planche n° 17) montrent une très grande dispersion. Cet écart s'explique par le degré d'évolution atteint par les différents gisements loessiques étudiés. En effet, l'évolution normale du loess est sa transformation en lehm, c'est-à-dire en un sédiment rougeâtre de moins en moins riche en carbonate de calcium.

A l'affleurement, le gisement de Brignais-Bonneton est brunâtre, c'est-à-dire en voie de décalcification, d'où sa très faible teneur en carbonate de calcium (1, 5 %).

64. CONCLUSIONS SUR LES GISEMENTS DE LOESS.

(12) M. THORAL, 58, p. 128.

L'examen de ces différents affleurements a permis d'étudier quelques caractères fondamentaux du loess de la région lyonnaise.

Ce sédiment est cohérent, fin, poreux, massif sur plusieurs mètres, meuble et en général calcaire. Il est aisément repérable dans le paysage à la couleur jaune-ocre de ses affleurements, assez sûrement identifiable de par son association fréquente à une couche de lehm rougeâtre qui le surmonte. Son caractère fossilifère apparaît soit directement, soit après un rapide lavage d'échantillon. En outre, le loess est peu résistant à l'érosion et son épaisseur dépasse rarement 5 à 6 m.

Très sensible à l'eau, le loess a pu être remanié par des courants de boue syngénétiques qui l'ont amené en position basse et ont pu transformer ses caractères spécifiques, donnant naissance à des colluvions, voire même à des loess caillouteux, etc...

Par ailleurs, l'homme a longtemps utilisé le loess pour la construction de ses habitations (pisé), mais en association étroite avec une roche plus résistante pour les fondations (galets de quartzite). Parfois même, il a tout simplement creusé des cavernes au sein même de la formation loessique.

GISEMENTS DE LOESS

_____ Gisement de MONTAGNY

_____ Gisement de St GENIS-LAVAL

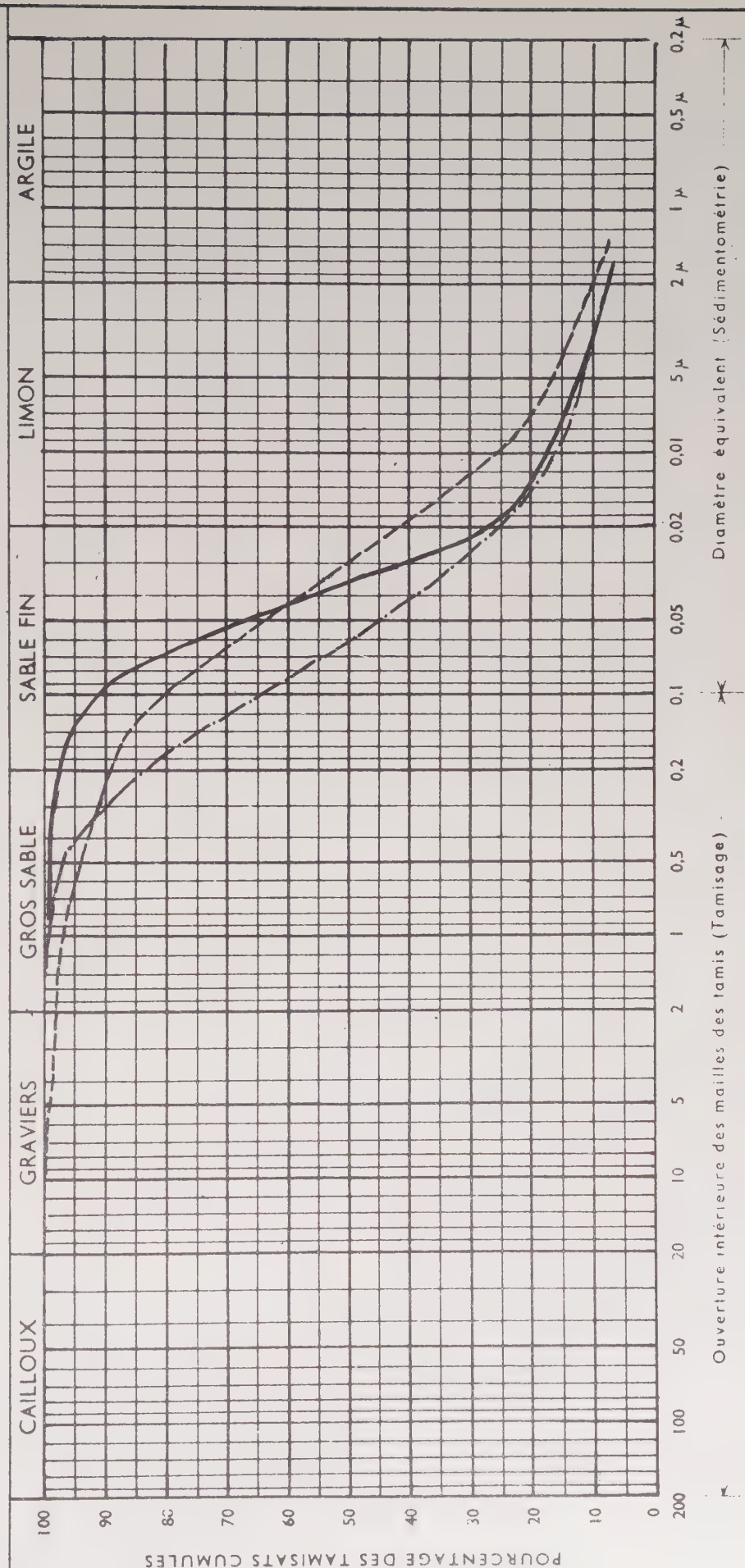
_____ Gisement de BRIGNAIS (Bonnefont)

DESIGNATION
DES

ECHANTILLONS

LIMITES D'ATTERBERG	E.S.	FILLER % < 80 μ	CO ₃ Ca %
W.L.	I. P.		
20	5	86	26
21	5	59	15
28	7	75	15

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



TROISIEME PARTIE

LES FORMATIONS

PERIGLACIAIRES ET POSTGLACIAIRES

Cette dernière partie de notre étude regroupe les formations qui se sont déposées soit en dehors de la zone d'influence directe des glaciers, soit après les glaciations, et celles qui continuent à se déposer de nos jours. Ce sont :

- Les formations locales, anciennes ou récentes.
- Les terrasses alluviales.
- Les alluvions modernes.

1. LES FORMATIONS LOCALES, ANCIENNES OU RECENTES.

Sous cette rubrique, j'ai regroupé les dépôts récents ou anciens, qui sont dans l'étroite dépendance du contexte régional où ils ont pris naissance. Ce sont essentiellement les limons, les colluvions, les éboulis et les dépôts artificiels.

11. LES LIMONS.

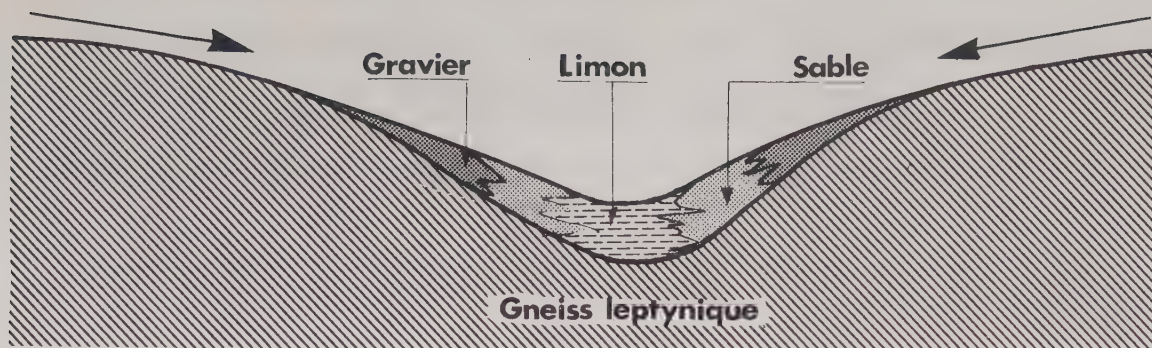
Il s'agit surtout du gisement anciennement exploité par la tuilerie située au Sud-Ouest des Sept-Chemins, au lieu-dit Félin. L'ancien front de taille, haut de 5 m, présente un niveau bleuté assez argileux à la base, surmonté par un sable grossier. Ce sable est une arène locale remaniée qui a subi un léger transport.

Un ancien lac, alimenté latéralement, s'est comblé progressivement. La sédimentation a été grossière sur les rives et plus fine vers le centre. Il semble que l'exploitation, commencée au centre de l'ancien lac, ait été abandonnée lorsque le front de taille semi-circulaire atteignit la zone de sédimentation grossière (cf. pl. 18).

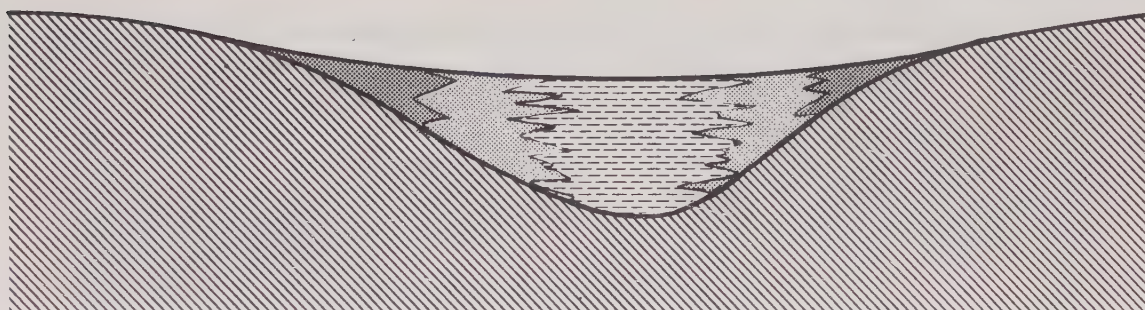
La carte géologique à 1/80 000 semble attribuer cette formation au Pliocène. Rien ne permet de la dater. En toute logique, on peut la considérer comme contemporaine des glaciations.

12. LES COLLUVIONS.

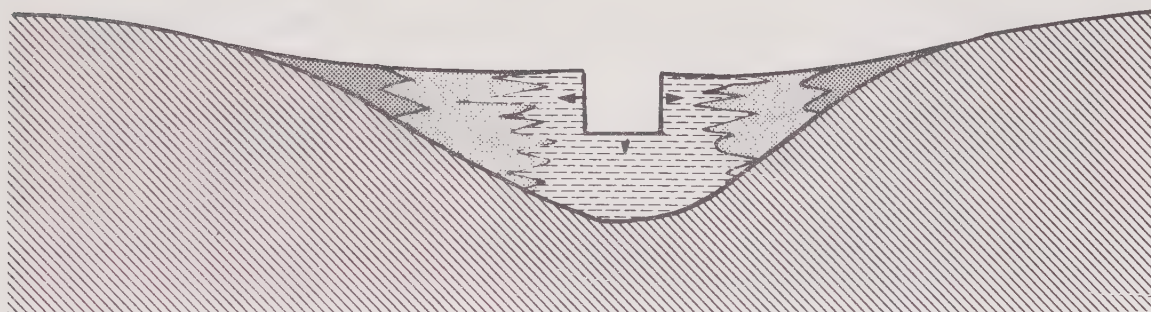
Le terme "colluvion" désigne généralement une formation qui s'est constituée à par-



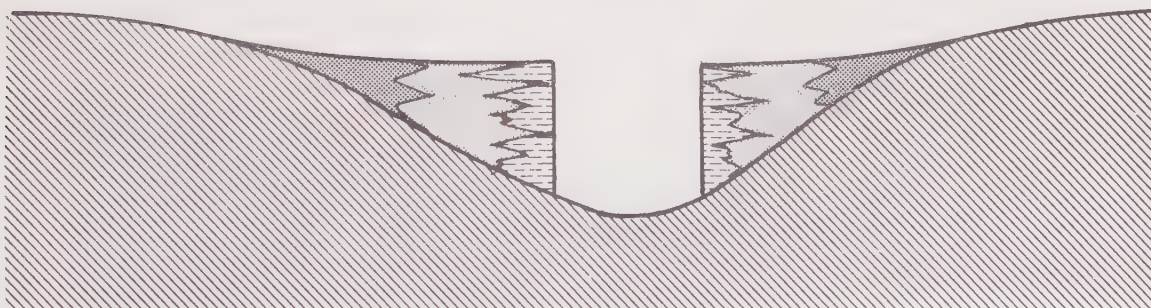
1_ APPORTS DETRITIQUES (Sables et limons)



2_COMBLEMENT



3_OUVERTURE DE L'EXPLOITATION



4_ EXPLOITATION ABANDONNEE (Arrêt de l'exploitation sur les sédiments grossiers)

tir d'éléments remaniés sous l'effet de la gravitation. La plupart des colluvions se trouvent donc en contrebas de pentes visibles dans la topographie.

C'est le cas des dépôts situés au Nord de la Tour de Varissan (Givors), près du Château de la Roche (Vourles) et à la Cité d'Aiy (Irigny).

Il s'agit alors d'une formation limoneuse dans laquelle on retrouve des éléments de tous les terrains d'alentour situés normalement en position haute. Parfois, c'est le cas pour les deux derniers, on trouve du loess (avec sa faune) qui s'est déposé à un certain stade de la formation de la colluvion.

La carte géologique hors texte fait mention de la présence d'une colluvion au droit du sondage H 8 ($x = 792,58$; $y = 80,24$ et $z = 185$ m).

En effet, après avoir traversé 40 cm de terre végétale, la sondeuse a rencontré un sable fin jaune clair ou beige, contenant des galets et réagissant visement à l'acide chlorhydrique. Un lavage au laboratoire a permis de trouver 6 Succinea oblonga. Cette colluvion loessique se trouve en position normale par rapport au gisement reconnu du Revoyet.

13. LES EBOULIS.

Peu nombreux sur la carte, il faut cependant admettre qu'il existe des éboulis au pied de chaque relief. Ce sont les produits de désagrégation, les fragments, ou tout simplement les éléments épars de l'abrupt qui les domine.

Ces éboulis engendrent des surfaces obliques où les gros éléments se retrouvent souvent très éloignés de la paroi qui leur a donné naissance (cf. limites des terrasses, pl. 19).

Je dois préciser qu'il ne m'a pas toujours été possible de distinguer les formations glaciaires en place des parties éboulées situées en contrebas. La lithologie est la même et les tranchées, qui permettraient un examen détaillé, font complètement défaut. De plus, dans le cas de ces formations argileuses, et pour ce problème précis, la morphologie n'est d'aucune aide.

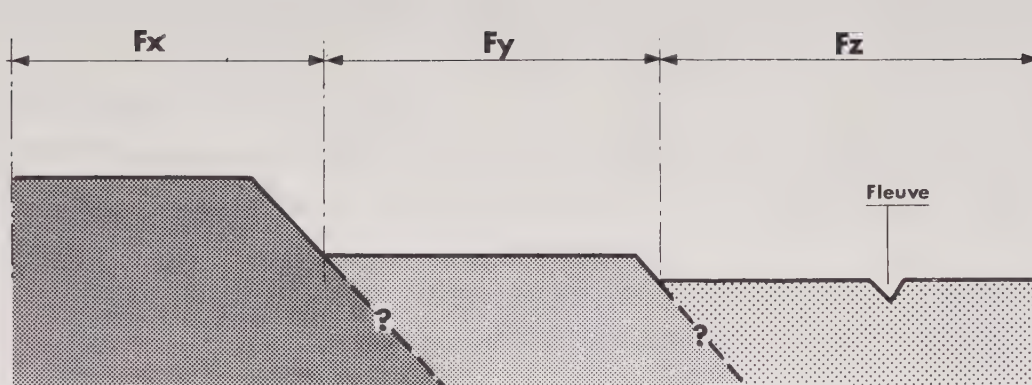
Cette imprécision peut être "gênante" pour l'interprétation, notamment au Nord de Vernaison, au Sud d'Irigny et à la Cité d'Aiy.

14. LES DEPOTS ARTIFICIELS.

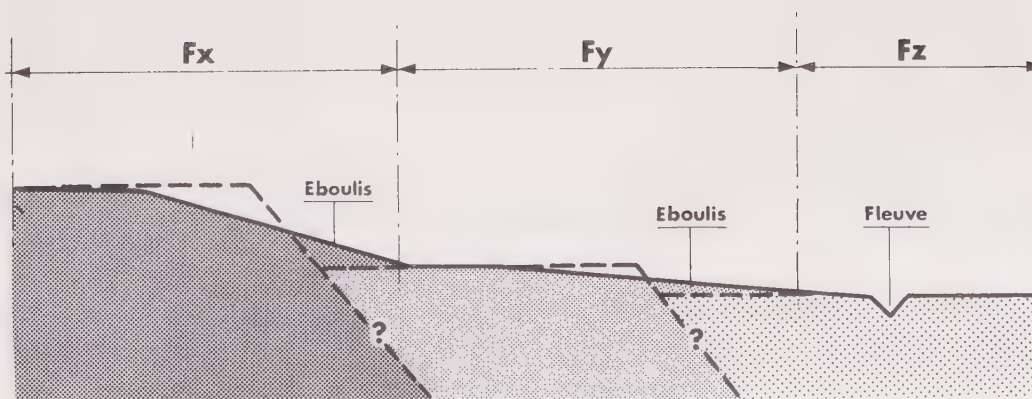
Au Sud d'Irigny, entre le C.D. n° 15 et la voie ferrée, de grands dépôts de matériaux souvent argileux couvrent plusieurs hectares.

PRINCIPE ADOPTE POUR LA CARTOGRAPHIE DES TERRASSES ALLUVIALES

THEORIE



PRATIQUE



2. LES TERRASSES ALLUVIALES.

21. NOMENCLATURE.

L'examen détaillé des photographies aériennes fait apparaître deux niveaux de terrasses dans la région d'Oullins et au Nord de Givors.

Si l'on veut sacrifier à l'usage, c'est-à-dire se repérer par rapport au niveau d'étiage conventionnel (156, 15 N.G.F. à Oullins et 149, 20 N.G.F. à Givors, aux confluences de l'Yzeron et du Garon avec le Rhône), il est possible de tracer le tableau suivant :

OULLINS (Nord de la carte)	GIVORS (Sud de la carte)	Dénomination courante	Représentation utilisée
175-198 N.G.F.	170-190 N.G.F.	terrasse de 20 à 40 m	Fx
165-175 N.G.F.	160-170 N.G.F.	terrasse de 10 à 20 m	Fy

Une autre terrasse, située au Sud de Vernaison, se trouve dans l'intervalle d'altitude 180-193 N.G.F. Recouvrant un substratum gneissique, elle correspond donc à la terrasse de 20 à 40 m (Fx).

22. EXTENSION.

Si l'on excepte la région d'Oullins - Pierre Bénite, les surfaces constituées par les terrasses sont très restreintes.

Au Nord de Givors, la terrasse de 10 à 20 m (Fy) est limitée à la région des Arboras et à la Ferme Merlinche. La terrasse de 20 à 40 m (Fx) domine la plaine du Garon à l'Ouest.

Dans la région de Vernaison, la terrasse (Fx) forme une surface plane et horizontale de plusieurs hectares au lieu-dit Les Garennes, en bordure du C.D. n° 15.

A Oullins même, vers l'Yzeron, les deux niveaux de terrasses sont assez bien individualisés.

Le village de Pierre-Bénite est situé sur la terrasse de 10 à 20 m (Fy) qui prolonge le pointement granitique vers le Nord-Ouest. Les contours deviennent plus flous entre Saint-

Genis-Laval, La Mouche et Montcorin.

Il existe une rupture de pente, en forme de delta, très marquée dans la topographie (cf. carte hors-texte). Cette déclivité est sillonnée par des cressonnières, d'anciennes gravières et les sources de la Mouche.

De plus, un thalweg sinueux jalonne l'ancien lit d'un ruisseau qui évacuait les eaux de la région de Montrond vers le Rhône.

23. ETUDE DES MATERIAUX.

231. La Terrasse de 20 à 40 m (Fx).

Un examen pétrographique a été effectué sur le squelette des matériaux prélevés dans le sondage H 7 et près de Givors (carrière Aucouturier, au lieu-dit La Marianne) (voir tableaux page 67).

Cet examen pétrographique a été complété par une analyse granulométrique et un essai d'équivalent de sable (cf. pl. 20).

232. La Terrasse de 10 à 20 m (Fy).

La visite de plusieurs gravières abandonnées ne nous a rien apporté de précis.

Par contre, le chantier de construction d'un immeuble dans le parc du Château des Hautes Roches, sur la commune de Pierre-Bénite, nous a permis d'observer, dans les fondations, une entaille fraîche sur deux mètres de hauteur.

Les alluvions rencontrées sont très sableuses, avec un squelette peu abondant constitué par des galets de quartzite et de calcaire gris-noir. La couleur de l'ensemble est jaune-ocre et parfois rouille.

24. CONCLUSIONS.

L'examen pétrographique et l'analyse granulométrique effectués sur les matériaux de la Terrasse de 20 à 40 m (Fx) aboutissent à des résultats différents, mais non contradictoires, si l'on tient compte - et il faut le faire - des formations recoupées par le fleuve qui alluvionne.

L'éventail des roches rencontrées est sensiblement le même. Le gneiss, trouvé à La Marianne (carrière C 3), est d'origine locale.

Sondage H 7, échantillon prélevé à 1,50 m de profondeur :

Nature	Nombre de galets	Pourcentage numérique
Calcaire noir	20	28 %
Calcaire gris	36	
Calcaire à entroques	4	
Quartzite	104	48 %
Quartz	24	11 %
Granite	4	3 %
Roches vertes	2	
Grès (molasse)	8	3,5 %
Schiste	8	3,5 %
Silex	6	3 %
	216	100 %

Carrière Aucouturier (C 3), lieu-dit "La Marianne" :

Nature	Nombre de galets	Pourcentage numérique
Calcaire crème	10	48 %
Calcaire noir	24	
Calcaire gris	28	
Quartzite	38	29 %
Quartz	16	12 %
Granite	2	8 %
Roches vertes	4	
Gneiss	2	
Roches éruptives	2	3 %
Silex	4	
	130	100 %

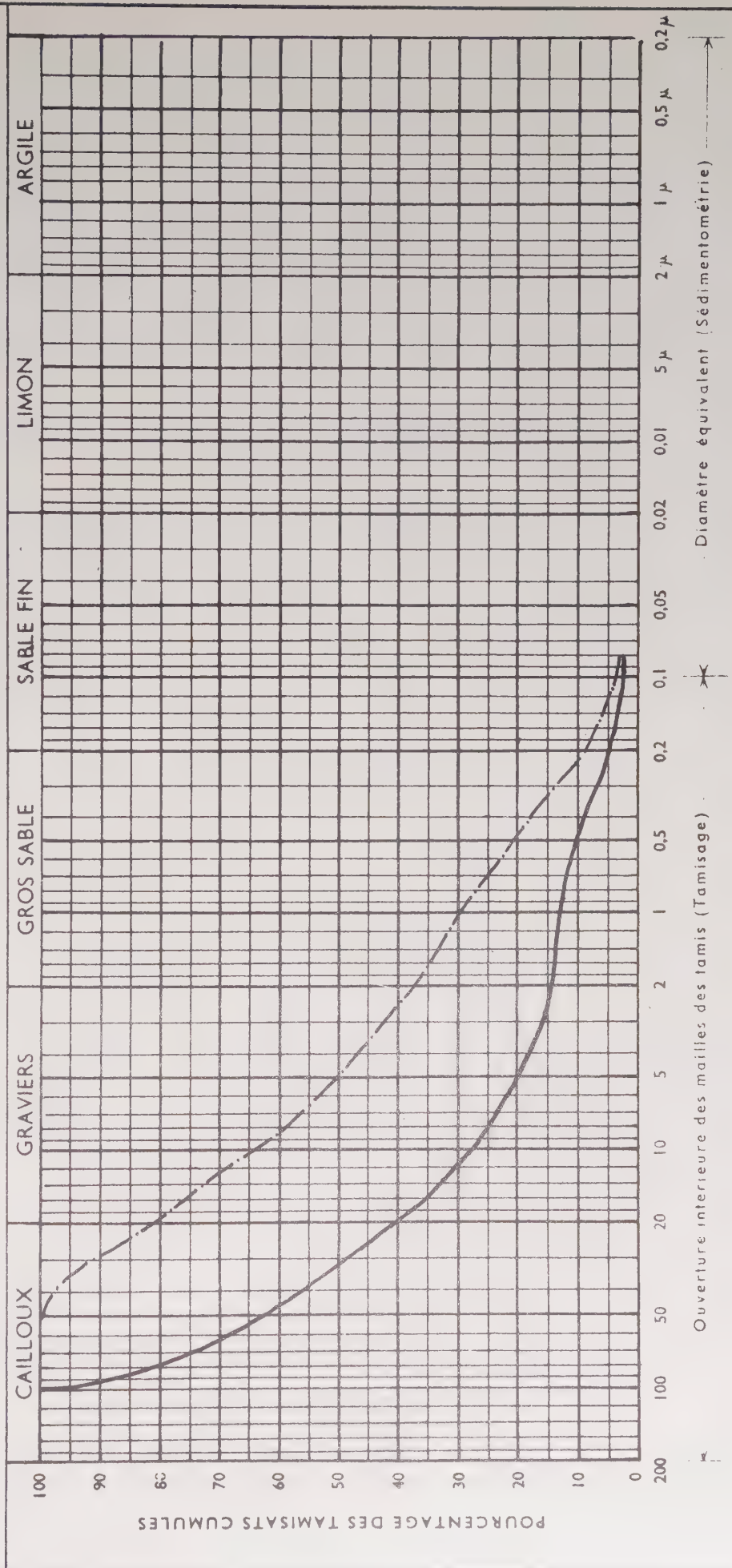
Dans la formation, de petits blocs de 40 cm de plus grande dimension sont visibles.

ALLUVIONS DE LA TERRASSE DE 20 à 40m(Fx)

DESIGNATION DES ECHANTILLONS } Ech. prélevé à la carrière C.3 (Commune de GRIGNY)
 } Ech. prélevé dans le sondage H.7 (Commune de St.GENIS-LAVAL)

LIMITES D'ATTERBERG	E.S.	FILLER % < 80 μ	CO ₃ Ca %
W.L.	I. P.		
	61	1	
	23	1	

ANALYSE GRANULOMETRIQUE



3. LES ALLUVIONS MODERNES.

Ce sont des formations recouvertes par les eaux en période de crue. Formées de dépôts hétérogènes et lenticulaires, les alluvions modernes atteignent cependant une vingtaine de mètres d'épaisseur.

Ces alluvions sont sableuses, graveleuses, parfois argileuses et souvent limoneuses. Le squelette est à base de quartzites et de calcaires.

On les trouve en abondance dans les îles du Rhône (île Jaricot et île Tabard).

L'examen des photographies aériennes, vérifié par l'observation de terrain, montre qu'un bras récent du Rhône passait par Garanjou, la Blanchisserie et le Château d'Yvours. Cette dépression est sillonnée par une zone légèrement marécageuse, sur laquelle a été construite la route de déviation de Pierre-Bénite.

CONCLUSIONS GENERALES

Cette étude avait dès le départ un double but :

- L'évaluation, en vue d'applications immédiates, des qualités géotechniques des différentes formations rencontrées.
- L'établissement de la carte géologique à l'échelle du 1/20 000.

Les caractéristiques des matériaux ont été décrites au fur et à mesure de leur rencontre. Précisons toutefois que la terrasse du Garon (formation Nxa) et les alluvions préglaciaires (Fv) recèlent des matériaux pour couches de chaussées et granulats pour béton.

Par ailleurs, les formations morainiques (Gx) devront être l'objet d'études particulières quant à leur éventuelle mise en oeuvre (remblais et talus de déblais).

Pour ce qui est de la géologie régionale, la carte hors-texte résume l'essentiel du travail effectué sur le terrain. L'examen des photographies aériennes a facilité les levés rendus souvent délicats par les domaines clos de murs, qui s'étendent de manière ininterrompue d'Irigny à Grigny.

A la lumière des observations faites sur le terrain, je pense que l'on peut résumer ainsi l'histoire du phénomène glaciaire de la région étudiée (cf. pl. 9).

- Un premier glacier, appelons-le Mindel, est venu buter contre les premiers contreforts du Massif Central. Il ne reste aucune trace de son passage, si ce n'est les surcreusements de la "vallée périphérique".

- Par la suite, le glacier rissien s'est avancé en deux phases (Riss I et Riss II) séparées par un stade de retrait que nous avons mis en évidence à la carrière des Charmes, à l'exploitation des Frères Gainon, ainsi que par le sondage HIGHWAY H 1. (*)

Ce stade de retrait, qui sépare les deux avancées du glacier, a été démontré (13)

(*) Précisons que la carte hors-texte ne mentionne pas explicitement les deux phases d'avancée du Riss. En fait, entre les carrières des Charmes et Gainon, un petit liseré, représentant les dépôts morainiques du Riss I, aurait pu séparer les alluvions préglaciaires (Fv) en deux formations fluvio-glaciaires superposées.

(13) M. THORAL, 58, p. 128.

sur la rive gauche du Rhône, à Solaize, en face de la région que nous avons étudiée.

- Puis le glacier s'est définitivement retiré de la région. La glaciation suivante (Würm) n'a pas dépassé le village de Grenay situé à une vingtaine de kilomètres à l'Est de Lyon. Seul le loess superficiel est lié à cette glaciation.

Cette étude n'apporte pas d'éléments nouveaux pour la datation des formations glaciaires.

L'épaisseur de l'altération (ferreto) est de l'ordre de 2 m sur les dépôts datant du Riss (Gx et Nxa) alors qu'elle est inférieure à 1 m sur la nappe de raccordement würmienne (Ny) dans la région Bron-Genas (cf. feuille Lyon XXX-31).

D'autres procédés permettraient peut-être d'envisager la datation sous un autre angle.

Je pense, en particulier, à l'étude de la fraction fine des sédiments glaciaires : l'identification des minéraux argileux (au diffractomètre, par exemple) et la mesure de la radioactivité d'un certain nombre d'échantillons, (14)

Les résultats de ces mesures directes auraient peut-être pu fournir des arguments complémentaires à l'établissement de la chronologie des deux phases du Riss.

(14) M. SEJOURNE, 56.

DOCUMENTS CONSULTÉS

A - BIBLIOGRAPHIE

- 1 ALIBERTI G. (1956) - Géophysique et mécanique des sols. Dunod éd., Paris, p. 36-37.
- 2 BAULIG H. (1935) - Sur les derniers mouvements du sol dans la basse vallée du Rhône. Et. Rhod., Lyon, vol. XI, p. 87-89.
- 3 BONIFAY E. (1958) - L'origine des terrasses fluviatiles. L'Anthropologie, Paris, t. 62, n° 1-2, p. 155-160.
- 4 BONNET A. (1963) - Nouvel essai de corrélation des terrasses rhodaniennes. Bull. Soc. géol. Fr., Paris, 7e sér., t. V, n° 4, p. 543-554.
- 5 BOURDIER F. (1939) - Existence de nombreuses zones d'altération dans les anciens loess de la vallée du Rhône. Et. Rhod., Lyon, vol. XV, p. 97-100.
- 6 - (1939) - La cluse de Chambéry pendant le Quaternaire. Ibid. p. 101-118.
- 7 - (1961-1962) - Le bassin du Rhône au Quaternaire. Publ. C.N.R.S. p. 67 et 93-103.
- 8 BRAVARD Y. (1963) - Le Bas-Dauphiné. Recherches sur la morphologie d'un piedmont alpin. Imprim. Allier., Grenoble, 500 p.
- 9 BRUN A. (1963) - Etude géologique des formations quaternaires de la région de Montluel et de Saint-Maurice-de-Gourdans (Ain). Thèse Sci. 3e cycle, Lyon, n° 76, 145 p. ronéo.
- 10 CAILLEUX A. (1942) - Les actions éoliennes périglaciaires en Europe. Mém. Soc. géol. Fr., Paris, t. XXI, mém. n° 46, p. 104-176.
- 11 - (1945) - La pensée et le mot dans l'acte de recherche. Rev. Gén. Sc. p. et appl., Paris, t. LVIII, n° 5-6, 7 p.
- 12 - (1946) - Granulométrie des formations à galets. La géologie des terrains récents dans l'Ouest de l'Europe. Sess. extraord. Soc. belge Géol., p. 91-114, 6 fig., 3 tabl.
- 13 CAILLEUX A. et TRICART J. (1959) - Initiation à l'étude des sables et des galets. C.D.U. éd., Paris, t. II, 194 p.

- 14 CAROZZI A. (1953) - Pétrographie des roches sédimentaires. Librairie de l'Univ. Lausanne, 250 p., 26 fig.
- 15 CHAPOTAT G. (1935) - La vallée du Rhône de Vienne à Tain. Notes de morphologie. Et. Rhod., Lyon, vol. XI, p. 396-432.
- 16 CORBEL J. (1962) - Neiges et glaciers. A. Colin éd., sect géogr., n° 361, 224 p., 14 fig., tabl.
- 17 DAVID L. (1959) - Quelques considérations sur la topographie anté- et post-vindobonienne dans la région du Bas-Dauphiné. C.R. Acad. Sci., Paris, t. 249, p. 141-142.
- 18 DEJOU J. (1961) - Les anatexites à cordiérite de Neuvic d'Ussel. Leur altération comparée à celle du Morvan Nord. Bull. Assoc. Fr. Et. Sol., n° sp. août 1961, p. 54-86.
- 19 DENIZOT G. (1939) - Le problème des terrasses rhodaniennes. Et. Rhod., Lyon, vol. XV, p. 119-133.
- 20 - (1952) - Le Pliocène dans la vallée du Rhône. Et. Rhod., Lyon, vol. XXVII, n° 4, p. 327-357.
- 21 DERRUAU M. (1962) - Précis de géomorphologie. Masson éd., Paris, 392 p., 164 fig., 61 pl.
- 22 DUCHAUFFOUR P. (1960) - Précis de pédologie. Masson éd., Paris, 438 p., 62 fig., 16 pl.
- 23 DUMOLLARD M. (1963) - Contribution à l'étude des sols de la région lyonnaise. Thèse Sci. 3e cycle, Lyon, 162 p. ronéo.
- 24 DUPLAIX S. (1948) - Détermination microscopique des minéraux des sables. Ch. Béranger éd., Paris, 96 p., fig.
- 25 DURIEZ M. et ARAMBIDE J. (1961) - Nouveau traité de matériaux de construction. Dunod éd., Paris, t. I, p. 63-235.
- 26 ERHART H. (1956) - Genèse des sols en tant que phénomènes géologiques. Masson éd., Paris, 90 p.
- 27 GAUTHIER H. Cours de Géologie du Quaternaire. Fac. Sci., Lyon, non édité.
- 28 GIGOUT M. (1960) - Sur le Quaternaire de la Bièvre-Valloire. C.R. Acad. Sci., Paris, t. 250, p. 564-566.
- 29 - (1960) - Sur les glaciations aux environs de Lyon. C.R. Acad. Sci.

Paris, t. 250, p. 4389-4391.

- 30 GOGUEL J. (1959) - Applications de la Géologie aux travaux de l'Ingénieur. Masson éd., Paris, 354 p., 118 fig.
- 31 JOURNAUX A. (1956) - Les plaines de la Saône et leurs bordures montagneuses. Imprim. Caron et Cie, Caen, p. 349-380.
- 32 JUNG J. (1958) - Précis de pétrographie. Masson éd., Paris, 300 p., 160 fig.
- 33 JUNG J. et ROQUES M. (1952) - Introduction à l'étude zonéographique des formations cristallophylliennes. Bull. Serv. Carte géol. Fr., Paris, n° 235, t. L, p. 1-61.
- 34 LAMOTHE L. de (1921) - Les anciennes nappes alluviales de la vallée du Rhône en aval de Lyon. Bull. Soc. géol. Fr., Paris, 4e sér., t. XXI, p. 97-115.
- 35 LATREILLE G. (1959) - Etude sédimentologique des sables molassiques miocènes de la région lyonnaise. Thèse Sci. 3e cycle, Lyon, n° 24, 118 p. ronéo.
- 36 - (1960) - Tourbe et palynologie en Laponie. Et. Rhod., Lyon, vol. XXXV, n° 3, p. 345-346.
- 37 MAZENOT G. (1936) - Les ressources minérales de la région lyonnaise. Et. Rhod. Lyon, vol. XII, p. 171 et suivantes.
- 38 - (1953) - Sur les conditions climatiques de formation de la terrasse dite préglaciaire aux environs de Lyon. Bull. Soc. géol. Fr., Paris, 6e sér., t. III, p. 399-405.
- 39 - (1953) - Révision de la faune malacologique du loess du Bas Dauphiné et de ses abords. Bull. Soc. Linn., Lyon, n° 7, p. 171-176.
- 40 - Année universitaire 1962-1963. Les formations limoneuses quaternaires. Cours de 3e cycle, Fac. Sci., Lyon, inédit.
- 41 MILLOT G. (1963) - La géologie des argiles. Masson éd., Paris, 450 p., 75 fig., 12 pl.
- 42 MONTJUVENT G. (1963) - Contribution à l'étude géologique des formations pliocènes et quaternaires de la région de Villefranche-sur-Saône (Rhône). Thèse Sci. 3e cycle, Lyon, 200 p., 26 pl.
- 43 MULLER N. (1964) - Etude géologique de l'autoroute Vienne-Valence près de

Saint-Vallier. Ponts et Chaussées, Organe Technique Régional,
Lyon, 15 p. ronéo., 3 pl., 1 carte en couleurs.

- 44 PEDRO G. (1958) - Etude par voie expérimentale du processus de formation d'éléments fins par altération des roches à l'aide d'eau pure. Bull. Gr. Fr. Arg., Paris, t. X, n° 5, p. 45-49.
- 45 PELTIER R. (1959) - Manuel du Laboratoire routier. Dunod éd., Paris, 290 p., 60 fig.
- 46 PENCK A. et BRUCKNER E.
(1901-1906) - Die Alpen im Eiszeitalter. Chr.-Herm. Tauchnitz éd., Leipzig.
Une partie de cet ouvrage a été traduite par L. SCHAUDEL : Les Alpes françaises à l'époque glaciaire. Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Univ. Grenoble, t. VIII, p. 111-257. Années 1905-1907.
- 47 PETERLONGO J.M. (1960) - Les terrains cristallins des Monts du Lyonnais. Ann. Fac. Sci. Univ. Clermont, n° 4, p. 21-24 et 143-147.
- 48 ROMAN F. (1926) - Géologie lyonnaise. P.U.F., Paris, p. 293-294.
- 49 - (1931) - Nouvelles observations sur le sous-sol de Lyon. Et. Rhod., Lyon, t. IV, p. 380-392.
- 50 RIVIERE A. et RIVIERE M.A.
(1962) - Possibilité d'une expression gaussienne très approchée de la granulométrie de nombreux sédiments. C.R. Acad. Sci., Paris, t. 254, p. 3396-3398.
- 51 ROUBAULT M. et COPPENS R.
(1959) - Influence de l'altération sur la répartition des éléments radioactifs dans les roches. Publ. 84e Congr. Soc. Sav. Sect. Sci., Paris, p. 287-295.
- 52 RUBIN J. (1959) - Etude granulométrique comparée de quelques échantillons loessiques par les méthodes du densimètre et de la balance de sédimentation. D.E.S. Sci., Lyon, 61 p., 17 fig.
- 53 RUSSO Ph. (1963) - Résultats de sondages récents à Lyon. Bull. Soc. géol. Fr., Paris, 7e sér., t. V, p. 912-916.
- 54 RUSSO Ph. et AUDIN A.
(1964) - Histoire ancienne de Lyon. Audin éd., Lyon, p. 24-42.
- 55 SARROT-REYNAULD J.
(1961) - Le Glaciaire et le Fluvio-glaciaire du Drac et de la Ro-

manche à la périphérie du Dôme de la Mûre. Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Grenoble, t. 37, p. 15-17.

- 56 SEJOURNE M. (1963) - Contribution à l'étude sédimentologique de quelques paléosols vendéens et de leurs couvertures sédimentaires. Thèse Sci. 3e cycle, Paris, t. I, 93 p., + t. II, 71 fig., 8 pl.
- 57 SUEN Tang-Yuet (1934) - Le loess de la vallée du Rhône. Thèse Let. Lyon, 163 p. fig., pl., cartes.
- 58 THORAL M. (1951) - Quelques observations relatives aux formations glaciaires et périglaciaires de la région lyonnaise. Bull. Serv. Carte géol. Fr., Paris, n° 232, t. XLIX, p. 127-156.
- 59 - (1952) - Esquisse géologique et hydrogéologique du département du Rhône. Bull. Inst. Nat. Hyg., Paris, t. 7, n° 1, p. 237-278, 2 fig.
- 60 THORAL M. et BOURDIER F. (1949) - Sur le mode de formation et l'âge des alluvions dites pré-glaciaires aux environs de Lyon. C.R. Acad. Sci., Paris, t. 229, p. 1022-1024.
- 61 THORAL M. et GAUTHIER H. (1953) - Loess et limons anciens du Lyonnais. C.R. Acad. Sci., Paris, t. 236, p. 1182-1184.
- 62 THORAL M., GAUTHIER H. et DAVID L. (1955) - Excursion géologique inter-universitaire de Dijon, Lyon, Marseille et Toulouse. Livret-guide, Lyon, inédit.
- 63 TRICART J. (1947) - Méthodes d'étude des terrasses. Bull. Soc. géol. Fr., 5e sér., t. 17, p. 559-575, 8 fig.
- 64 - (1952) - Les formations détritiques quaternaires du Val de Pontarlier. Bull. Serv. Carte géol. Fr., Paris, n° 237, t. L, p. 133-149.
- 65 - (1963) - Géomorphologie des régions froides. P.U.F., Paris, 282 p., 38 fig., 12 pl.
- 66 VATAN A. et JOURNAUX A. (1949) - Premiers résultats d'une étude pétrographique des matériaux des plaines de la Saône. C.R. som. Soc. géol. Fr., 5e sér., t. 19, p. 90-91.
- 67 VIRET J. (1939) - Sur l'âge du loess dans la région lyonnaise. Et. Rhod., Lyon, t. XV, p. 173-177.

B - SOURCES DIVERSES

- 68 - Différents entretiens avec M. CHENEVOY, Professeur à la Faculté des Sciences, au sujet des terrains granito-gneissiques du substratum.
- 69 - (1951) - Sédimentation et Quaternaire. Compte-rendu du Congrès tenu en Charente et en Dordogne en 1949. Led-Sam éd., Bordeaux, 322 p., 18 pl.
- 70 - (1963) - Bull. Soc. géol. Fr., Paris, 7e sér., t. V, n° 4, p. 407-650, 2 pl., fig. Numéro consacré au Quaternaire.
- 71 - (1939) - Et. Rhod., Lyon, vol. XV, p. 97-190. Différents articles sur le Rhône et les formations quaternaires.
- 72 - Carte géologique Lyon (n° 168), à 1/80 000, 1e et 2e éditions.
- 73 - Carte géologique Lyon (feuille XXX-31), à 1/50 000.
- 74 - Fond topographique extrait de la feuille de Givors (XXX-32), cartes à 1/20 000, n° 1, 2, 5, 6.
- 75 - Photographies aériennes de la feuille de Givors. I.G.N., mission France, 1960.
- 76 - Documents de la Compagnie Nationale du Rhône. Etude par prospection électrique et sismique-réfraction dans la vallée du Rhône. Région de Vernaison. 25 octobre - 22 décembre 1956. Compagnie générale de Géophysique.
- 77 - Les rapports géologiques du Département des Sciences de la Terre de l'Université de Lyon. Notamment le dossier intitulé : Complément d'étude hydrologique par prospection géophysique dans la région de Brignais. 28 juin - 12 août 1954. Compagnie générale de Géophysique.
- 78 - Certains documents du Service Géologique Régional du Bureau de Recherches Géologiques et Minières.

A N N E X E S

A N N E X E S

- 1 - Explication de quelques termes utilisés.
- 2 - Description sommaire de certains essais mentionnés.
 - 21 - L'analyse granulométrique et la sédimentologie.
 - 22 - Les limites d'ATTERBERG.
 - 23 - L'essai d'équivalent de sable (E.S.).
 - 24 - L'essai DEVAL.
 - 25 - La sismique-réfraction.
- 3 - Coupes des sondages.
- 4 - Description des gravières de la vallée du Garon.

1. EXPLICATION DE QUELQUES TERMES UTILISES.

- "Grave".

Ce terme désigne un mélange naturel ou non de cailloux, de graviers et de sable. Elle peut être argileuse ou limoneuse. Dans la région lyonnaise, ce terme désigne généralement les alluvions d'une rivière dont le squelette, constitué par des éléments roulés, est abondant.

- "Matériau".

D'utilisation courante dans les travaux publics, ce mot équivaut à celui de "matériel" des géologues. L'Ingénieur des Travaux Publics parlera des matériaux constitutifs d'un dépôt alluvionnaire; le Géologue lui répondra en faisant la description des matériels contenus dans la formation.

- "Mortier".

Dans le cas d'un sol ou d'une roche meuble, ce terme désigne l'ensemble des éléments passant au tamis de 0,42 mm. Les géologues utilisent le mot "matrice".

Par exemple, dans le cas d'une formation fluviatile à galets, le terme "squelette" s'applique aux galets, et celui de "matrice" concerne la fraction fine (sable, limon ou argile).

Le terme "mortier" est plus restreint, puisqu'il désigne une tranche granulométrique bien définie.

- "Grave 0-100" "sable 0-2".

Une formation est fréquemment désignée par deux nombres successifs.

Cette dénomination signifie que les éléments constitutifs de la formation ont une taille, exprimée en millimètres, comprise dans l'intervalle désigné par les deux nombres. En pratique, ces deux nombres ne peuvent être avancés qu'une fois l'analyse granulométrique effectuée.

Je précise que cette notion met en évidence la largeur, et non la longueur des éléments étudiés.

2. DESCRIPTION SOMMAIRE DE QUELQUES ESSAIS CLASSIQUES MENTIONNES.

21. L'ANALYSE GRANULOMETRIQUE DES SOLS.

L'essai a pour but de déterminer, en poids, la distribution des particules des sols suivant leurs dimensions. L'analyse granulométrique s'obtient par deux opérations souvent complémentaires.

- le tamissage, pour les particules de dimensions supérieures ou égales à 0,1 mm.
- la sédimentologie, pour les particules de dimensions inférieures à 0,1 mm.

Sans entrer dans le détail de ces opérations, disons simplement que le poids de l'échantillon soumis à l'opération de tamisage doit être représentatif du sol à étudier.

Il s'ensuit que le poids de l'échantillon dépend des dimensions et du pourcentage des éléments les plus gros qu'il contient. Le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (15) recommande de se tenir dans les limites définies par la formule suivante :

$$200 D \leq P \leq 500 D$$

P étant le poids de l'échantillon exprimé en grammes et D la plus grande dimension, exprimée en millimètres, des plus gros éléments.

Cette recommandation a été suivie par toutes les analyses granulométriques effectuées pour cette étude.

22. LES LIMITES D'ATTERBERG.

Cet essai permet d'évaluer la qualité d'un mortier. Les limites sont des seuils de teneur en eau qui correspondent à des changements dans la consistance du sol. Définies empiriquement, les limites sont mesurées avec précision.

Les deux principales limites sont la limite de liquidité W_L et la limite de plasticité W_P .

La limite de liquidité correspond à la plus faible teneur en eau pour laquelle le mortier commence à devenir fluant.

La limite de plasticité correspond à la plus faible teneur en eau pour laquelle le

(15) R. PELTIER, 45.

mortier reste plastique sans devenir friable.

Les limites sont exprimées en points qui sont des pour cent de la teneur en eau du sol par rapport au poids sec.

L'indice de plasticité (I_p) est égal à la différence des limites de liquidité et de plasticité :

$$I_p = W_l - W_p$$

Il dépend du frottement interne du terrain. Ce frottement diminue quand augmente la plasticité.

Ainsi, sans essais préalables de Laboratoire, on peut faire une rapide estimation des caractéristiques de résistance au cisaillement.

Certains auteurs (16) fournissent même des tableaux indiquant la relation entre l'indice de plasticité et l'angle de frottement interne pour un certain nombre de terrains.

23. L'ESSAI D'EQUIVALENT DE SABLE (E.S.).

Imagine en 1950 par Le Laboratoire Routier de la Californie, cet essai s'effectue sur la fraction des sols passant au tamis de 5 mm (module 38) et rend compte globalement de la quantité et de la qualité des éléments les plus fins contenus dans cette fraction. L'essai exprime un rapport volumétrique entre les éléments dits sableux et les éléments fins.

Il consiste à laver énergiquement l'échantillon (passant au tamis d'ouverture de mailles de 5 mm) avec une solution lavante normalisée très active. Les fines se séparent du sable. La mesure des quantités de sable et de fines permet de calculer la valeur de l'E.S. du sol échantillonné.

- E.S. est égal à 100 pour un sable pur,
- E.S. est pratiquement nul (5) pour les argiles.

Il faut préciser que si l'E.S. décroît lorsque la quantité de fines augmente, la nature même de ces dernières doit avoir un rôle déterminant.

Le domaine d'application de cet essai s'étend aux sols faiblement plastiques. L'équivalent de sable prolonge, en quelque sorte, l'indice de plasticité qui perd toute précision lorsque celui-ci est inférieur à 4.

Il ne faut pas considérer cet essai isolément. Le résultat qu'il fournit doit être joint aux autres renseignements obtenus par ailleurs, avant de tirer une conclusion définitive.

(16) G. ALBERTI, 1.

On peut interpréter l'équivalent de sable comme indication du degré de pollution des éléments sableux d'un sol.

24. L'ESSAI DEVAL (Mode opératoire S.P. 1-1964).

Cet essai, effectué sur des matériaux de granularité 40-70, a pour but de mesurer la résistance à l'attrition. Le processus de l'essai est le suivant :

On introduit dans la machine DEVAL normalisée 44 pierres choisies, d'un poids total de 5 kg à 5 g près. Ces pierres sont choisies dans le lot à essayer de façon à satisfaire tout d'abord à cette condition de poids, mais aussi de façon à être aussi cubiques que possible, et à avoir des arêtes vives. Cette dernière condition est essentielle; au besoin, les pierres sont re-taillées au marteau avant l'essai. La grosseur moyenne des pierres utilisées dans l'essai est 60 mm environ.

On pèse soigneusement, au gramme près, l'ensemble des 44 pierres avant essai; après dessiccation à l'étuve si besoin est.

Puis on fait tourner la machine pendant cinq heures, à raison de 2 000 tours/heure, soit 10 000 tours au total.

On lave soigneusement les pierres sur un tamis de 1,6 mm ou sur une passoire de 2 mm. On sèche et on pèse à nouveau.

La résistance à l'attrition par frottements réciproques et chocs modérés du matériau s'exprime par un coefficient dit "coefficient DEVAL". Ce coefficient est égal, par définition, à $\frac{400}{U}$ où U est le poids, en grammes, des éléments inférieurs à 1,6 mm créés dans la machine DEVAL par kilogramme de matériau essayé. Ce "coefficient DEVAL" est fréquemment appelé "coefficient de qualité des pierres cassées".

Très courant dans les Services des Ponts et Chaussées, cet essai correspond assez bien à la réalité, si le macadam est revêtu d'un tapis de roulement assez épais.

25. LA SISMIQUE-REFRACTION.

Pour les faibles profondeurs (de l'ordre de 10 à 15 m), la méthode consiste à étudier la propagation dans le sous-sol des ondes élastiques provoquées par des coups de masse qui frappent une plaque métallique reposant sur le sol.

Il existe deux méthodes principales, la sismique-réflexion et la sismique-réfraction,

qui font appel à des phénomènes différents.

La sismique-réflexion utilise la réflexion des ondes à l'interface des différents horizons géologiques.

Dans le cas de la sismique-réfraction, le phénomène utilisé est la réfraction des ondes à la partie supérieure des couches de plus en plus compactes, qui correspondent à des vitesses de propagation de plus en plus élevées.

Les appareils utilisés (HUNTING F S 2 et CATERPILLAR M D I) sont très légers (6 à 8 kg) et leur mise en station est très rapide. L'équipe est composée d'un opérateur et d'un ouvrier pour le maniement de la masse.

3. COUPES DES SONDAGES.

- Sondage HIGHWAY n° H 1

Coordonnées Lambert : $x = 790,15$ et $y = 74,09$

Cote de l'orifice : 280 m environ.

de 0,0 à 0,3	Terre végétale sablo-graveleuse brunâtre. Galets de quartzite et de roches cristallophylliennes.
de 0,3 à 1,3	Formation brun-rouge sablo-limoneuse. Le squelette est constitué par 85 % de galets de quartzite. On trouve également des éléments émoussés de gneiss altéré et de granite à biotite d'origine locale.
de 1,3 à 1,8	Sable très fin, légèrement limoneux, jaune-ocre. Présence de poupées blanchâtres. Vive effervescence à l'acide chlorhydrique dilué. <u>LOESS</u> . (Le lavage, effectué au Laboratoire, a fourni 23 <u>Succinea oblonga</u> et 34 <u>Pupilla muscorum</u> , ainsi que quelques <u>Lombri- cidae</u>).
de 1,8 à 2,4	Sable grossier argileux et graveleux. Eléments anguleux de granite à biotite.
de 2,4 à 2,6	Arène granitique. La matrice est un sable argileux micacé, de couleur jaune clair.
2,6	Arrêt à 2,6 m sur le socle. Granite de Millery à grain moyen.

- Sondage HIGHWAY n° H 2

Coordonnées Lambert : x = 790,17 et y = 74,23

Cote de l'orifice : 278 m environ.

de 0,0 à 0,3	Formation limono-sableuse brun-foncé, contenant des éléments émoussés de quartzite.
de 0,3 à 0,8	Même formation, mais la couleur est brun-rouge. La nature des galets est variée : 90 % de quartzites; des roches vertes, des calcaires blancs, ainsi que des grès. La matrice est sableuse.
de 0,8 à 1,4	Gros galets de quartzite jaunâtres, patinés et partiellement rubéfiés. Le sable brun-rouge est limoneux. En volume, les galets représentent 95 % de la formation. <u>Les quartzites sont jointifs.</u>
1,4	Arrêt, en raison de l'éboulement des parois.

- Sondage HIGHWAY n° H 3

Coordonnées Lambert : x = 789,86 et y = 74,66

Cote de l'orifice : 255 m environ.

de 0,0 à 0,3	Terre végétale brune, limono-sableuse, contenant de gros galets de quartzite (L = 15 cm).
de 0,3 à 0,8	Sable limoneux et graveleux, marron foncé. Eléments émoussés de quartzite.
de 0,8 à 2,4	Les galets de quartzite rubéfiés et patinés sont plus abondants. Le sable est jaune foncé.
de 2,4 à 2,7	Sable fin, jaune, limoneux avec quelques galets de quartzite.
de 2,7 à 3,0	Arène jaune-foncé, devenant de plus en plus compacte. L'ensemble est argileux.
3,0	Arrêt sur le socle.

- Sondage HIGHWAY n° H 4

Coordonnées Lambert : x = 789,38 et y = 81,20

Cote de l'orifice : 229 m environ.

de 0,0 à 1,0	Sable limoneux marron-foncé.
--------------	------------------------------

de 1,0 à 1,7	Sable identique au précédent, mais de couleur jaune-beige. Quelques galets de quartzite patinés et des fragments de gneiss.
de 1,7 à 2,3	Grave sableuse marron-foncé. Eléments de quartzite émoussés et patinés. Quelques fragments de gneiss.
de 2,3 à 3,2	Limon argilo-sableux rougeâtre et galets de quartzite émoussés et rubéfiés.
de 3,2 à 5,0	Sable jaune-foncé à marron, légèrement limoneux, avec quelques galets émoussés de quartzite et de gneiss. Les galets disparaissent après 3,8 m et le sable devient gris-vert à 4,0 m.
de 5,0 à 5,5	Limon tourbeux brun-foncé à noirâtre.
de 5,5 à 6,0	Sable jaune-vert identique à celui rencontré entre 3,2 et 5 m.

Il n'y a pas d'eau, ni de suintement.

- Sondage HIGHWAY n° H 5

Coordonnées Lambert : x = 789,12 et y = 81,30

Cote de l'orifice : 239 m environ.

de 0,0 à 0,5	Sable limoneux marron-foncé à brun.
de 0,5 à 2,0	Sable jaune foncé à roux, argileux, avec quelques éléments anguleux et altérés de gneiss. (Eboulis de pente et produits d'altération du socle).
de 2,0 à 5,5	Sable limoneux, argileux et graveleux, marron-foncé à rougeâtre. Eléments anguleux, généralement altérés, de gneiss et autres roches cristallophylliennes. (Eboulis de pente et zone altérée surmontant le substratum.

Arrêt à 5,5 m sur le socle altéré, mais relativement compact.

- Sondage HIGHWAY n° H 6

Coordonnées Lambert : x = 789,61 et y = 81,88

Cote de l'orifice : 218 m environ.

de 0,0 à 0,3	Terre végétale, sablo-limoneuse, brune.
de 0,3 à 1,7	Sable jaune-foncé à roux, avec quelques galets émoussés 5-40 de quartzite, rubéfiés.
de 1,7 à 4,5	Sable fluviatile jaune-beige, devenant humide à 2,5 m avec

des fragments anguleux 80-100 de roches cristallophylliennes (gneiss à biotite).

Ce sable devient très humide et limoneux vers 3,0 m. Présence de galets de quartzite émoussés 80-100.

Arrêt à 4,5 m en raison de l'éboulement des parois, provoqué par la nappe aquifère.

- Sondage HIGHWAY n° H 7

Coordonnées Lambert : x = 793,07 et y = 79,98

Cote de l'orifice : 169,5 m environ.

de 0,0 à 0,4	Terre végétale marron, sablo-argileuse.
de 0,4 à 1,2	Sable marron, limoneux, légèrement graveleux (quartzites émoussés). Aucune réaction à l'acide dilué.
de 1,2 à 2,4	Grave 0-80, sableuse, grisâtre. Il y a 85 % d'éléments siliceux émoussés, plats et arrondis : quartzites bruns, jaunes et rouges, quartz blanchâtre; roche noire siliceuse. Sable silico-calcaire. Suintement à 2,0 m.

Arrêt à 2,4 m en raison des éboulements.

- Sondage HIGHWAY n° H 8

Coordonnées Lambert : x = 792,58 et y = 80,24

Cote de l'orifice : 185 m environ.

de 0,0 à 0,4	Terre végétale.
de 0,4 à 1,8	Sable fin, jaune-clair, limono-graveleux. Concrétions blanchâtres calcaires. Forte effervescence à l'acide chlorhydrique. Le lavage, en Laboratoire, a fourni 6 Succinea oblonga. <u>Colluvion loessique.</u>
de 1,8 à 2,6	Sable limoneux, très graveleux, jaune-beige. Quartzites émoussés, calcaires noirs et calcaires blancs émoussés et anguleux. Quelques galets striés de calcaire noir.
de 2,6 à 3,5	Blocs de calcaire noir, et galets de quartzite émoussés. Sable graveleux jaune-blanc. Cette formation est compacte et humide.
de 3,5 à 4,0	Sable fluviatile jaune-rose. Réaction à l'acide.
de 4,0 à 6,0	Sable fluviatile. Galets de calcaire noir et de quartzite. Le

sable devient humide à partir de 4,5 m, et le calcaire noir disparaît vers 5,0 m.

- Sondage HIGHWAY n° H 9

Coordonnées Lambert : x = 790,85 et y = 78,76

Cote de l'orifice : 209 m environ.

de 0,0 à 0,4	Terre végétale brun-foncée, graveleuse. Quartzites émoussés.
de 0,4 à 1,2	Sable fin, limono-graveleux, jaune-ocre. 99 % d'éléments siliceux émoussés (quartzites jaune-brun et quartz blanc). Galets de granite et de calcaire noir et fin.
de 1,2 à 2,8	Sable identique, mais plus graveleux, avec 60 % d'éléments calcaires blancs et noirs, émoussés, et 40 % d'éléments siliceux arrondis.

Arrêt à 2,8 m sur un bloc non identifié.

- Sondage HIGHWAY n° H 10

Coordonnées Lambert : x = 790,43 et y = 78,17

Cote de l'orifice : 227 m environ.

de 0,0 à 0,4	Grave sablo-limoneuse brun-rouge. Eléments siliceux et émoussés.
de 0,4 à 1,1	Sable limono-graveleux, micacé, brun-jaunâtre. 85 % d'éléments 20-50, siliceux, émoussés. 15 % de calcaires noirs, très fins, striés, et quelques gros éléments émoussés de quartzite.
de 1,1 à 5,0	Sable limono-graveleux, micacé, brun-jaunâtre. 80 % d'éléments siliceux émoussés et de roches cristallines altérées. Quelques galets 120-150 de quartzite, rubéfiés. Présence de galets striés de calcaire noir. Sable moyen siliceux. Ensemble compact, légèrement humide. A partir de 4,8 m des éléments de même nature, mais plus petits, Vaugnérite altérée. Présence de galets striés de calcaire noir.

Arrêt à 5,0 m sur de gros éléments non identifiés.

- Sondage HIGHWAY n° H 11

Coordonnées Lambert : x = 789,51 et y = 77,90

Cote de l'orifice : 203 m environ.

de 0,0 à 0,4	Terre végétale sablo-argileuse, brune.
de 0,4 à 0,9	Sable limoneux, gris-marron, légèrement graveleux.
de 0,9 à 1,8	Argile sableuse, légèrement graveleuse, gris-bleutée, compacte, non humide. Sable fin. Cette argile sableuse ne colle pas et ne réagit pas à l'acide. Elle passe à un sable argileux gris entre 1,5 et 1,8 m.
de 1,8 à 2,5	Argile sableuse gris-brun, légèrement graveleuse, avec passées de couleur rouille et présence de morceaux de gneiss anguleux. Pas de réaction à l'acide chlorhydrique dilué.

Arrêt à 2,5 m sur de gros galets de quartzite brun-rouge de 250 mm de longueur.

- Sondage effectué par l'Entreprise COFOR (communiqué par le B.R.G.M.)

Coordonnées Lambert : x = 789,24 et y = 80,53

Cote du sol : 229 m

de 0,0 à 4,0	Terre sableuse.
de 4,0 à 7,6	Sable argileux avec galets de quartz microcristallin.
de 7,6 à 8,3	<u>Sable tourbeux.</u>
de 8,3 à 10,0	Sable légèrement argileux.
de 10,0 à 18,0	Sable.
de 18,0 à 19,0	Sable et gravier.
de 19,0 à 24,0	Sable.
de 24,0 à 26,0	Sable plus argileux.
de 26,0 à 27,0	Sable assez grossier, petit gravier.
de 27,0 à 28,0	Limon.
de 28,0 à 30,0	Sable fin.
de 30,0 à 31,0	Sable moyen.
de 31,0 à 33,0	Sable grossier.
de 33,0 à 39,5	Gravier et quelques galets.

de 39,5 à 39,7

Gneiss granitique.

Le socle, rencontré à 39,5 m, doit être le gneiss leptynique à grenats.

4. DESCRIPTION SOMMAIRE DES GRAVIERES DE LA VALLEE DU GARON.

Les exploitations actuelles et abandonnées sont répertoriées sur la planche n° 11. Il s'agit de gravières, ou plus précisément de carrières qui exploitent un matériau graveleux destiné aux couches de chaussées et à la confection de bétons.

Ces matériaux ont été décrits au paragraphe 41 de la deuxième partie de l'étude.

N° des carrières	Hauteur (H) et Longueur (L) du front de taille	Observations
1	H = 10 m L = 30 m	- un niveau supérieur plus grossier.
2	H = 15 m L = 100 m	- importante formation de poudingue.
3	H = 10 m L = 20 m	- nombreux blocs de roches éruptives.
4	H = 5 m	- poudingue. - présence de blocs de granite altéré (L = 500 mm).
5	H = 10 m L = 15 m	- grattage artisanal et saisonnier.
6	H = 15 m L = 30 m	- présence de gros blocs de roches éruptives (L = 300 mm).
7		- envahie par la végétation. - le socle est visible.

N° des carrières	Hauteur (H) et Longueur (L) du front de taille	Observations
8	H = 3 m L = 8 m	- exploitation artisanale.
9	H = 15 m L = 300 m	- couverture rubéfiée de 1,5 m d'épaisseur.
10	H = 15 m L = 150 m	- couverture rubéfiée de 2 m d'épais- seur. - niveau de poudingue.
11	H = 5 m L = 30 m	- important horizon sableux.
12	H = 19 m L = quelques cen- taines de mètres.	- niveau de poudingue à l'entrée de la carrière.

La carrière C 1 présente deux séquences alluvionnaires bien distinctes :

- A la base, une grave sableuse à éléments locaux (gneiss à deux micas et granite à biotite). Des passées sableuses.

.. Au sommet, une formation contenant de gros galets (L = 100 à 150 mm) de quartzite (80 %), de calcaire noir (10 %), de calcaire blanc (5 %), de roches vertes et de granite (5 %).

TABLE DES MATIERES

	pages
AVANT-PROPOS	2
SOMMAIRE	3
TABLE DES PLANCHES	4
INTRODUCTION	5
 <u>Première partie</u> : LES FORMATIONS ANCIENNES DU SUBSTRATUM	 9
1. Les roches éruptives et métamorphiques	10
11. Le granite.....	10
111. Extension.....	10
112. Description d'ensemble	10
113. Etude en lame mince	11
114. Les enclaves	11
12. Le gneiss à deux micas	11
121. Extension	11
122. Description d'ensemble	12
123. Etude en lame mince.....	12
13. Le gneiss leptynique à grenats	12
131. Extension	12
132. Description d'ensemble	13
133. Etude en lame mince	13
14. Etude comparative des qualités géotechniques des trois roches étudiées	 13
141. Le granite	13
142. Les gneiss	14
2. Le Miocène	15

3. Le Pliocène	17
31. Caractères descriptifs, selon les auteurs	17
32. Observations effectuées à l'occasion de travaux	17
33. Les "affleurements" pérennes rencontrés	20
34. Comparaison avec d'autres formations existantes	22
 <u>Deuxième partie : LE PHENOMENE GLACIAIRE</u>	25
1. Les alluvions préglaciaires	26
11. Extension et description d'ensemble de la formation	28
12. Technique d'étude	28
121. La granulométrie	28
122. La nature du squelette	31
13. Résultats obtenus	35
14. Interprétation	35
2. Les dépôts morainiques	37
21. Extension des formations	37
22. Description des terrains	39
3. Les cônes de transition	40
4. Les nappes de raccordement	40
41. La vallée entre Givors et Brignais	40
42. A l'Est de Brignais	44
43. Entre la R.N. 86 et Beaunant	45
44. Conclusions	45
5. Les anciens cours du Rhône	47
51. Historique	47
52. Les faits observés ou mesurés	47
521. Le seuil des Barolles	47
522. De Brignais à Givors	49
523. Entre les Acqueducs de Beaunant et la R.N. 86 (par Sacuny)	49

53. Conclusions	49
6. Le loess	51
61. Les différents gisements rencontrés	51
62. Technique d'étude particulière	51
621. Mode de prélèvement	51
622. Lavage du sédiment	55
623. Faune malacologique recueillie	55
63. Etude sédimentologique et calcimétrique	59
64. Conclusions sur les gisements de loess	59
 <u>Troisième partie : LES FORMATIONS PERIGLACIAIRES ET POSTGLACIAIRES ..</u>	 63
1. Les formations locales, anciennes ou récentes	64
11. Les limons	64
12. Les colluvions	64
13. Les éboulis	66
14. Les dépôts artificiels	66
2. Les terrasses alluviales	68
21. Nomenclature	68
22. Extension	68
23. Etude des matériaux	69
231. La terrasse de 20 à 40 m (Fx)	69
232. La terrasse de 10 à 20 m (Fy)	69
24. Conclusions	69
3. Les alluvions modernes	72
 CONCLUSIONS GENERALES	 73
 DOCUMENTS CONSULTES	 77
A - Bibliographie	78
B - Sources diverses	83

ANNEXES	85
1. Explication de quelques termes utilisés	87
2. Description sommaire de quelques essais classiques mentionnés	88
21. L'analyse granulométrique des sols	88
22. Les limites d'Atterberg	88
23. L'essai d'équivalent de sable	89
24. L'essai Deval	90
25. La sismique-réfraction	90
3. Coupes des sondages	91
(H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11 et le sondage COFOR)	
4. Description sommaire des gravières de la vallée du Garon	97
TABLE DES MATIERES	99

Vu :

Les Membres du Jury,

L. DAVID

P. GEVIN

G. DEMARCQ

Vu et approuvé :

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

J. BRACONNIER

Vu et accordé le permis d'imprimer :

Lyon, le 2 avril 1965

Le Recteur,

Président du Conseil de l'Université,

P. LOUIS

